Lane Medical Library

Die Ausnutzung der funktionellen Kraft des Unterkiefers für orthodontische Zwecke

---

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY
MAR 31 1930

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Zahnärztlichen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Friedrich Leschke
aus Thorn

Tag der Promotion: 2. August 1929.

Druck von Gebrüder Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstaße 44.

496

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin
Dekan: Prof. Dr. v. Eicken
Referent: Prof. Dr. Schröder.

Die vorliegende Arbeit behandelt eine therapeutische Frage; sie will Aufklärung darüber verschaffen, wie weit die funktionellen Kräfte des Kiefers zur Regulierung abnormer Zustände des Gebisses ausgenutzt werden können.

Die Orthodontie bedient sich hauptsächlich von außen kommender Kräffte, die am oberen oder unteren Zahnbogen angreifen und durch Druck oder Zug in den verschiedensten Richtungen wirken. Die technischen Mittel sind sehr vielseitig. Man benutzt den Druck der Schraube, die Elastizität der Feder, den Gummizug, kurz gesagt Kräfte, die auch ohne Beteiligung der Kaumuskulatur wirksam werden.

Die zur Anwendung kommenden mechanischen Mittel müssen hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Bedeutung nach dem Ziel gewertet werden, das die Orthodontie anstrebt.

Dieses Ziel war zuerst darauf gerichtet, ein Lagerungsverhältnis der oberen Zahnreihe zu der unteren herzustellen, wie es bei der europäischen Population gewöhnlich vorhanden ist, den sogenannten Normalbiß. Man betrachtete allein das Lagerungsverhältnis der Zähne und schenkte der Form und Gestalt der Alveolarfortsätze und des Kiefergesichts keine Beachtung.

Das zeigt sich vor allen Dingen in der Lehre Angle's von der fixen Stellung des oberen ersten Molaren und der darauf basierten Dreiklasseneinteilung der Bißarten. Seine Klassifikation beruht, wie er selbst sagt, auf der mediodistalen Beziehung der Kiefer, wie sie durch die gegenseitigen Beziehungen der Zähne und insbesondere der ersten Molaren zu sichtbarem Ausdruck kommen. Auf dieser Grundlage mußte es bisweilen zweifelhaft bleiben, welches der zu behandelnde pathologische Kiefer war. Ergaben sich daher diagnostische Schwierigkeiten, so erfolgte die Behandlung nach kosmetischen Gesichtspunkten, die zu ganz willkürlichen Schritten führen konnten.

In der 1. Klasse faßt Angle die Fälle zusammen, bei denen eine normale Stellung im Reich der Molaren vorhanden ist, in der 2. diejenigen mit Rückverlagerung (des Unterkiefers), in der 3. diejenigen mit Vorlagerung des Unterkiefers. Er gibt nach diesen Gesichtspunkten folgende Einteilung:

Klasse I: Die Kiefer in normalen mediodistalen Beziehungen.

Klasse II: Der Unterkiefer distal vom Normalen in seiner Beziehung zum Oberkiefer.

Abteilung I: Beiderseits distale Okklusion. Protrusion der oberen Schneidezähne. Mundatmung ist Ursache oder wenigstens Begleiterscheinung.

Unterabteilung: Distale Okklusion auf einer Seite. Protrusion der oberen Schneidezähne. Mundatmung ist Ursache oder wenigstens Begleiterscheinung.

Abteilung II: Beiderseits distale Okklusion. Retrusion der oberen Schneidezähne. Atmung normal.

Unterabteilung: Distale Okklusion auf einer Seite. Retrusion der oberen Schneidezähne Atmung normal.

Klasse III: Der Unterkiefer in seiner Beziehung zum Oberkiefer beiderseits medial vom Normalen.

Unterabteilung: Einseitige mediale Okklusion.

Die Therapie Angle's ist auf dieser Klasseneinteilung aufgebaut und zielt darauf hinaus, normale Lagerung der Zähne in mediodistaler Hinsicht, ausgehend vom ersten oberen Molaren, zu schaffen, was in vielen Fällen allerdings bei einem zu schmalen oder unregelmäßig gebauten Zahnbogen auf Schwierigkeiten stieß. Die bucco-lingualen Abweichungen der Zähne wurden in der Diagnose nicht erfaßt.

Die erzielten Erfolge konnten nicht immer als dauernde gebucht werden. Es trat in vielen Fällen der ursprüngliche Zustand oder ein ähnlicher wieder ein. Diese Mißerfolge, die wiederholt auftraten, suchte man als Auswirkungen der onto- und phylogenetischen Eigenschaften des Individuums zu erklären.

Unter Ontogenie (τὸ ὄν) versteht man die Entwicklung des Einzelnen, unter Phylogenie (ἡ φυλή) die Entwicklung der Vorfahren des Individuums.

Tatsächlich lag aber die Ursache für die Mißerfolge hauptsächlich darin, daß man nur die Form regulierte und nicht die Funktion zu berücksichtigen verstand.

Bald nach Angle machte sich das Bestreben geltend, die Zahnreihen auch in ihrem Verhältnis zu dem übrigen Schädel zu betrachten und die Gesetze der Raumlehre und die kephalometrischen Definitionen der Anthropologen heranzuziehen. Man benutzte dabei das von den Anthropologen eingeführte Maßsystem, das im Prinzip folgendermaßen geartet ist:

Die einzelnen Gesichtsabschnitte, besonders auch die des Kiefergesichts, wurden in Beziehung gebracht zu einer möglichst konstanten Linie am Schädel. Man wählte dazu die Frankfurter Horizontale, eine Linie, die nach der Frankfurter Verständigung vom Jahre 1884 durch die Mittelpunkte der Oberränder der äußeren Gehörgangsöffnung (Poria) und durch die tiefsten Punkte der Unterränder der beiden Orbitae (Orbitalia) bestimmt ist. Sie wird auch kurz Ohr-Augen-Ebene (O A E) genannt.

Die Anthropologen zerlegen die Profillinie des Gesichts unter Einschluß des Unterkiefers in vier Abschnitte. Der erste Abschnitt entspricht dem Mittelgesichtsprofil und wird am Schädel durch eine Gerade festgelegt, die den Mittelpunkt der Stirnnasennaht (Nasion) mit dem an dem Uebergang der unteren Kante des Nasenstachels in die Vorderwand des Alveolarfortsatzes gelegenen Subspinale verbindet.

Der zweite Abschnitt wird durch den Alveolarfortsatz des Oberkiefers gebildet. Ihm entspricht die Gerade, die das Subspinale mit dem Prosthion verbindet, d. h. demjenigen Punkt, der am Alveolarrand des Oberkiefers zwischen den beiden großen Schneidezähnen am meisten nach vorn vorragt.

Der dritte Abschnitt reicht vom Prosthion bis zur medialen Kante des mittleren Schneidezahnes (Wustrow nannte die Mitte der Verbindungslinie der medialen Kante der beiden mittleren Schneidezähne Incisivale).

Der vierte Abschnitt ist die Gerade Infradentale-Pogonion oder auch Infradentale-Gnathion. Das Infradentale ist derjenige Punkt am Alveolarrand des Unterkiefers, der in der Mediansagittalebene zwischen den mittleren Schneidezähnen am meisten nach oben

ragt. Das Pogonion ist der am weitesten vorspringende Punkt des vorderen Kinnreliefs, d. h. der Prominentia mentalis.

Das Gnathion ist derjenige Punkt des Unterrandes des Unterkiefers, der in der Mediansagittalebene am tiefsten liegt.

Die einzelnen Abschnitte bilden nun in ihrer Verlängerung mit der Frankfurter Horizontale jeweils einen Winkel, der bei den verschieednen Schädelformen verschieden groß ist. Von Wichtigkeit sind folgende 5 Winkel:

1. Der Mittelgewichtswinkel wird gebildet von der O A E (Ohr-Augen-Ebene, gleich Frankfurter Horizontale) und der Linea Nasion-Subspinale. Er bezeichnet den Grad der maxillären Prognathie.

2. Der ganze Profilwinkel wird gebildet von der A O E und der Linea Nasion-Prosthion.

3. Der Oberkieferwinkel (alveoläre Prognathie) wird gebildet von der O A E und der Subspinale-Prosthion-Linie.

4. Der Zahnwinkel (Oberkieferzähne) wird gebildet von der O A E und der Linea Prosthion-Incisivale.

5. Der Unterkieferwinkel (alveolare Progenie) wird gebildet von der O A E und der Linea Infradentale-Pogonion.

Für die rassediagnostischen Zwecke ist der ganze Profilwinkel am wertvollsten.

M a r t i n macht folgende Messungen:

1. Einteilung der Mittelgesichtswinkel:

Hyperprognathie	x—69,9°
Prognathie	70—79,9°
Mesognathie	80—84,9°
Orthognathie	85—92,9°
Hyperorthognathie	93° und darüber.

Die Negroiden Afrikas haben:

Den Ganzprofilwinkel prognath,
den Mittelgesichtswinkel mesognath;
es resultiert alevolare Prognathie.

Bei Australiern und Papuas ist auch der Mittelgesichtswinkel prognath. Daher prognathe Rasse.

Die Weißen sind orthognath.

2. Einteilung des Ganzprofilwinkels:

Hyperprognathie	x—69,9°
Prognathie	70—79,9°
Mesognathie	80—84,9°
Orthognathie	85—92,9°
Hyperorthognathie	93° und darüber.

3. Einteilung des alveolaren Profils:

ultraprognath	x—59,9°
hyperprognath	60—69,9°
prognath	70—79,9°
mesognath	80—84,9°
orthognath	85—92,9°
hyperorthognath	93,9—x.

4. Zahnwinkel (ist von geringer Bedeutung).
5. Kinnwinkel gebildet von
   a) der O A E und der Linea Infradentale-Pogonion (Id-Pg),
   b) der O A E und der Linea Infradentale-Gnathion (Ig-Gn),
   c) der Alveolarrandlinie und der Linea Infradentale-Pogonion (Alveolarrandwinkel).

Die Einteilung bei 5c ist:

Spitzer Winkel = Negativkinn,
Rechter Winkel = Neutralkinn,
Stumpfer Winkel = Positivkinn.

In Anlehnung an dieses Maßsystem brachte S c h r ö d e r (1902) die Stellung der Zähne und des Alveolarfortsatzes untereinander und zur F. H. in Beziehung und suchte auf Grund der Beziehungswerte die vorkommenden Fälle, besonders die der prognathen Kieferbildung, zu klassifizieren. Es zeigte sich dabei, daß die Art der von ihm vorgenommenen Messungen wohl geeignet war, als System der vorkommenden Bißarten und Anomalien zu dienen, denn es wurde von ihm festgestellt, daß sich ganz charakteristische Merkmale für die einzelnen Bißarten ergeben.

Zur Diagnose bestimmte S c h r ö d e r die Winkel, die eine an den Kiefer und die Zähne gelegte Tangente mit der Frankfurter Horizontale bilden. Als weitere Maßebene erwähnte S c h r ö d e r eine Orbitalebene, die senkrecht auf der Frankfurter Horizontalen stehend, den unteren Augenrand trifft, wo Oberkiefer und Jochbein zusammenstoßen.

Es wurde von Schröder festgestellt, daß die Stellung der Zahnreihen zueinander und zu dem übrigen Schädel, Alveolarteil und Kiefer selbst, also vom Gonion bis zum Nasion, in so inniger Beziehung steht, daß die Besonderheiten der einzelnen Bißarten nicht ohne Berücksichtigung dieser Teile untersucht werden können. Es fanden aber nicht nur morphologische Gesichtspunkte Berücksichtigung, sondern es wurde auch hier schon die Form zur Funktion in Beziehung gebracht und der Begriff einer funktionellen Form vorbereitet.

Unter letzterer wird eine Gebißbildung verstanden, deren morphologische Form durchaus mit der Funktion harmoniert, die also gewissermaßen durch die Funktion ihre Erklärung findet. Von diesem Gesichtspunkte aus ergibt sich eine scharffe Trennung physiologischer und unphysiologischer Bißarten. Die letzteren sind auch als Bißanomalien zu bezeichnen. Die physiologische Bißart ist in der Hauptsache dadurch gekennzeichnet, daß nicht nur in der Okklusion, sondern auch in der Artikulation die Zahnreihen in ihrer ganzen Ausdehnung unter Schleifkontakt stehen. Bei den Bißanomalien dagegen kommen während der Artikulation nur bestimmte Gruppen, also nur Teile des Gebisses, in Kontakt. Obgleich Schröder davor warnte, die funktionellen Momente unberücksichtigt zu lassen, sind alle späteren Forscher seiner Anregung nicht gefolgt.

Sie begannen nämlich das Gebiß und seine Lage zum Schädel mit Hilfe von Ebenen zu messen, die durch das Gebiß und durch den Schädel gehen. Bei der Festsetzung dieser Ebenen am Schädel wurden von den Autoren möglichst Punkte gewählt, die auf Grund statistischer Befunde den Vorteil einer konstanten Lage aufweisen sollen.

Körbitz benutzte eine Sagittalebene, die durch Nasion und die Mitte einer die beiden Alaria verbindeneden Linie bestimmt wird, um die transversalen Abweichungen der Zähne festzulegen. (Alare = der Punkt des Nasenflügels, der am meisten seitwärts ausgeladen ist.)

Van Loon in Utrecht führt zwei sagittale Orientierungsebenen ein, die senkrecht zur Frankfurter Horizontalebene und senkrecht zur frontalen Porionebene stehen. Diese beiden sagittalen Orientierungsebenen gehen durch die Poria (Tragia). Sämt-

liche frontalen Abweichungen werden nun nach diesen Sagittalebenen bestimmt, die rechten nach der rechten und die linken nach der linken Sagittalebene. Van Loon ersann dazu ein technisches Verfahren, einen Gesichtsabguß mittels eines daran gegossenen Gipssockels so aufzustellen, daß die Basisfläche des Sockels parallel der Frankfurter Horizontalebene ist, und daß es außerdem ermöglicht, das Gebißmodell in einer das natürliche Lageverhältnis genau wiedergebenden Weise innerhalb des Gesichtsabdruckes zu befestigen und schließlich auch die Basisfläche des Gebißmodells jener Ebene parallel zu machen.

Tryfus in Heidelberg nimmt mit Gips einen Profilabdruck mittels eines Blechstreifens, den er genau in der Mediansagittalebene des Kopfes anlegt. Beim Nehmen des Abdruckes werden das Orbitale und das Tragion durch zwei Drähte angegeben, und dadurch in dem Abguß die Frankfurter Horizontale festgelegt.

Simon (Berlin) benutzt seinen Gnathostat, einen kreisförmigen Meßbalken, der durch verstellbare Pfeile die Lage der Tragia und Poria am Lebenden anzeigt. Der Meßbalken ist mit dem Abdrucklöffel verbunden und liegt beim Abdrucknehmen in der Frankfurter Horizontalen. Nach Fertigstellung des Gipsmodells liegt die obere Fläche in der Frankfurter Ebene, während die untere Fläche (Basis) bei allen Modellen die gleiche Entfernung von 8 cm von der oberen erhält. Ferner benutzt Simon einen photographischen Apparat, der einen geraden Meßbalken trägt zur Herstellung von Profilaufnahmen, die eine genaue Projektion des Profils auf die Medianebene darstellen; und zuletzt den Symmetrographen zur Einzeichnung der Medianlinie und der senkrechten Transversalen auf das Gipsmodell, zur Ermittlung der Symmetrieverhältnisse der Zahnbogenhälften in sagittaler und transversaler Richtung und des genauen Abstandes der einzelnen Zähne von der Medianebene in Millimetern. Hiermit hat Simon als erster 3 aufeinander senkrechte Ebenen zur Diagnose herangezogen. Es kommt nach ihm folgendes Schema zustande:

A. Abweichung, gemessen von der Medianebene aus:
   1. Kontraktion (Gebißteil zu nahe der Medianebene).
      a) Im Oberkiefer: Maxillär, alveolär, dental (gemeint ist der Kronenteil des Zahnes).
      b) Im Unterkiefer: Mandibulär, alveolär, dental.

2. Distraktion (Gebißteil zu weit von der Medianebene), Lokalisation wie bei 1.

B. Abweichung, gemessen von der Orbitalebene aus:

3. Protraktion (Gebißteil zu weit vorn), Lokalisation wie bei 1.

4. Retraktion (Gebißteil zu weit hinten), Lokalisation wie bei 1.

C. Abweichung, gemessen von der Frankfurter Horizontalebene aus:

5. Attraktion (Gebißteil zu hoch), Lokalisation wie bei 1.

6. Abstraktion (Gebißteil zu tief), Lokalisation wie bei 1.

Simon bestimmt also die Lage der Zähne und des Kiefers 1. von der Frankfurter Horizontale, 2. von der darauf senkrechten durch zwei Raphepunkte bestimmten Raphemedianebene, 3. von der zu den beiden anderen senkrecht stehenden in einem der beiden Orbitale errichteten Orbitalebene. Diese Orbitalebene berührt also auch — wie bei Schröder — den Infraorbitalrand, nur ist das Orbitale 1 cm distalwärts von der Vereinigungsstelle von Oberkiefer und Jochbein gelagert. Simon mißt von der Frankfurter Horizontale die Attraktion und Abstraktion, von der Raphemedianebene die Kontraktion und Distraktion, von der Orbitalebene die Protraktion und Retraktion der Zähne. Außerdem erhält man mittels der photostatischen Profilaufnahme ein diagnostisch und therapeutisch verwandbares Bild von der Unterkieferform, indem auf der photographischen Platte Tragion und Orbitale, ferner Gnathion und Gonion (die mitphotographiert werden) wahrnehmbar sind und durch entsprechende Linien verbunden werden können.

Wustrow (Erlangen) unternimmt Messungen von der Schädelmediansagittalebene aus, die er durch den Mittelpunkt der die Tragia verbindenden Linie legt, ferner von der darauf senkrechten Frankfurter Horizontalen und drittens von der zu den beiden anderen senkrecht durch beide Tragia gelegten Frontalebene aus.

Kantorowicz benutzt:

1. Eine mediane Symmetrieebene, die er als Glabellarebene definiert,

2. die hierzu senkrecht stehende Ebene, die im allgemeinen mit der Bißebene, soweit wir eine solche überhaupt annehmen wollen, übereinstimmt,
3. eine senkrecht zu beiden stehende Ebene durch den mittleren Schneidezahn.

Cieszynski (Lwow) diagnostiziert:

1. aus folgenden drei Ebenen:
   a) Frankffurter Horizontale,
   b) Ohrfrontale, die durch die Mitte der knöchernen Gehörgänge geht,
   c) geometrische Mediansagittale;
2. aus der graphisch-schematischen Darstellung des Gesichtsprofils und der anthropologisschen Meßpunkte unter Berücksichtigung des Unterkieferwinkels und der Asthöhe des Unterkiefers;
3. aus der orthographischen Projektion der Meßpunkte auf die Ohrfrontale und auf die Frankfurter Horizontale.

2. und 3. sollen zur Ermittlung der mechanischen Gesetze dienen, welche dem Entstehen der Anomalie zu Grunde liegen.

Neurdings hat Schröder auf Grund zahlreicher Messungen am Schädel die Sehnensenkrechte des oberen Orbitalbogens als besonders konstante Linie empfohlen. Er schreibt darüber folgendes: „Die Linie, welche die kürzeste Verbindung herstellt zwischen den beiden Suturen, in denen der Oberkiefer gegen das Stirnbein abgestützt ist, die Stirnjochbeinnaht und die Naht zwischen dem Nasofrontalfortsatz des Oberkiefers und dem Stirnbein, betrachte man als Sehne des oberen Orbitalbogens, der median den Nasofrontalfortsatz der Oberkiefers, distal den Processus frontalis des Jochbeins aufnimmt und die durch diese Fortsätze übermittelten Kaukräfte in sich kompensiert. Errichten wir auf dieser Strecke die Mittelsenkrechte, so schneidet sie die Zahreihen an bestimmten für die einzelnen Bißarten charakteristischen Stellen."

Damit nun diese verschiedenen Maßsysteme mit dem wissenschaftlichen Wert auch einen praktischen Nutzen verbinden, verlangt Simon, daß die drei Schädelebenen, die zur Bestimmung des Gebisses dienen, ganz bestimmte Voraussetzungen erfüllen:

1. Die zu ihrer Bestimmung nötigen Schädelpunkte müssen so liegen, daß sie auch am Lebenden leicht und mit ausreichender Genauigkeit festzustellen sind.

2. Diese Punkte müssen relativ fix sein, d. h. sie sollen in einem Bereich liegen, der durch irgendwelche Veränderungen des Gesichtes nicht beeinflußt wird.

3. Die einzelnen Ebenen sollen eine leicht zu ermittelnde Beziehung zum Gebiß haben.

Zu den Simon'schen Voraussetzungen bemerkt Schröder kritisch:

„Die Forderungen, die Simon aufstellt, insbesondere die unter 1. und 2. werden durch die Wahl dieser drei Ebenen (nach Simon selbst) zwar nicht strikt erfüllt, denn die Festlegung der Meßpunkte unter der Haut ist nie ganz verläßlich, und die Sphäre der Beeinflussung durch das Gebiß schließt auch den unteren Augenhöhlenrand ein; am Ende ist aber jede kephalometrische Messung solchen Unsicherheiten unterworfen, und man würde überhaupt darauf verzichten, wenn nicht die praktischen Ergebnisse der Messungen ihre Brauchbarkeit für vergleichende Studien der Gesichts- und Kiefernormen ergeben hätten."

Alle diese Methoden wurden zu dem Zwecke aufgebaut, den normalen Gesichtsschädel und das normale Gebiß festzulegen und Abweichungen von der Norm festzustellen. Diese Abweichungen werden als Anomalien bezeichnet und sind einer therapeutischen Behandlung zu unterziehen.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Normalschädel bei den verschiedenen Rassen andere Maße haben, und daß auch die mit der Zeit sich ändernden Konditionen (Tandler) auf den Normaltypus Einfluß gewinnen. Es ist aber vor allem die Konstitution eines Individuums von Einfluß auf die Form des Gebisses. Nach Tandler ist nur das Konstitution, was durch Keimplasma übertragen, anlagemäßig gegeben ist, während alle durch intra- oder extrauterine Beeinflussung, durch Klima, Ernährung, Bewegung, Pflege, Krankheiten, also alle durch Umwelteinflüsse (Peristase) bewirkten Eigenschaften und Aenderungen des Organismus als Kondition bezeichnet werden. Wir haben einerseits als Beweis, daß durch Konstitution neue Formen entstehen, die von E. Fischer untersuchten und je nach ihrer Blutmischung mehr

europäischem, indischem oder mehr negroidem Typus entsprechenden 600 Familien der kinderreichen Rehobots, die aus Mischehen von Buren, Indiern und Hottentottenfrauen entstammen. Andererseits kennen wir viele Beispiele, daß der Rassetyp unter den verschiedenen Konditionen zugrunde geht.

Carus schreibt in seiner „Symbolik der menschlichen Gestalt": „Ich weiß von deutschen Familien, die in die Mongolei auswanderten, daß das schmale mongolische Schlitzauge und die breiten Jochbögen, ohne daß Blutmischung stattfand, schon in der dritten Generation sichtbar wurden. Das Auge beginnt, sobald es dem scharfen Licht der gelben Wüste dauernd ausgesetzt ist, sich automatisch zu verengen, und die scharfen Reize der staubaufwirbelnden Wüstenwinde veranlassen das Antlitz, sich durch Verdickung und Vorbau des Backenknochens zu beschützen."

Wir werden nicht fehlgehen, wenn wir einer ausgiebigeren Kaufunktion, bedingt durch härtere Nahrung, eine Wirkung auf die Kieferform durch stärkere Knochenbildung zuschreiben.

Als übertrieben ist aber die Hypothese von Thomson zu betrachten, wonach die verschiedenen Schädelformen nach Retzius: brachycephal = alpin, mediterrain (βραχύς = kurz) und dolichocephal = nordisch germanisch (δολιχός = lang) einzig zurückzuführen seien auf Verschiedenartigkeit der Nahrung, indem bereits die Belastung des Unterkiefers und der vermehrte Kaudruck, mithin also herbere Nahrung vollkommen genügen soll, um eine rundschädelige Völkerschaft in eine langschädelige überzuführen. Es muß festgehalten werden, daß durch die Kaufunktion nur das Gesicht vom Gnonion bis zum Nasion, aber niemals die Form des Schädels beeinflußt werden kann. Vollwertige Formen des Gebisses sind nur möglich auf Grund einer ausgedehnten Funktion und können sich nur da, wo das Gebiß ausgiebig gebraucht wird, wie beim Neger, in ihrer Anlage erhalten. Auch bei den Europäern ist die Anlage zu einem vollwertigen Gebiß ererbt. Nur durch mangelhafte Funktion erhält das Gebiß den Charakter der Degeneration. Die Kaufunktion des Kulturmenschen ist so mangelhaft, daß die Form des Gebisses im Ganzen sich allmählich ändern muß, und daß die Kaukräfte meist nicht soweit in Anwendung kommen, daß durch sie leichtere Anomalien ausgeglichen werden könnten.

Wir können aber andererseits, wenn auch nur ausnahmsweise, beobachten, daß eine ererbte, in ihrer Form mangelhafte Anlage, z. B. eine Form, bei der ein geringer Grad von Ueberbiß vorhanden ist, unter Umständen auch bei Kulturmenschen durch ausgiebiges Kauen von fester Nahrung ausgeglichen wird.

Daß mit der veränderten Funktion sich das Gebiß und einzelne Zähne allmählich ändern können, erhellt aus der Stammesgeschichte. Mit Ausnahme des ausgestorbenen Propliopithecus-Schlosser haben die Primaten sämtlich lange Eckzähne, die ihnen in erster Linie als Waffe gedient haben. Diese langen Zähne haben die Anthropoiden behalten, während sie bei den Hominiden durch kurze ersetzt sind. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß bei letzteren an Stelle der natürlichen Waffen künstliche in Gebrauch gekommen sind. Andererseits finden wir bei Tieren starke Abnutzung der Eckzähne durch langjährigen Gebrauch. So sehen wir beim Orang und beim Schimpansen die stark entwickelten, den ausgiebigen Seiten- und Vorbiß hemmenden Eckzähne. Bei erlegten älteren Tieren aber findet sich der Eckzahn mitunter soweit ausgeschliffen, daß er dem Seiten- und Vorbiß kein Hemmnis mehr bietet: ein Beweis, daß die Form durch die Funktion überwunden werden kann.

Funktionell einwandfrei finden wir den Typ des Gebisses bei den Menschen der Vorzeit. Sowohl Schädel der Aurignac-Rassen, die geraden Biß haben, wie die der Moustérienmenschen, die flachen Scherenbiß aufweisen, ermöglichen die Vor- und Seitwärtsbewegung der Zähne ohne Aufgabe des Kontaktes.

Hans Virchow äußert sich zur Funktion des Gebisses folgendermaßen: „Bei denjenigen Vorfahren des Menschen, welche noch vollkommene Tiere waren, mußte das Gebiß von vollendeter Zweckmäßigkeit sein, weil solche Individuen, bei denen dies nicht der Fall war, im Kampf ums Dasein nicht bestehen konnten. Indem jedoch die Vorfahren des Menschen sich zu höherer Intelligenz erhoben und infolgedessen erlernten, durch künstliche Hilfsmittel einen teilweisen Ersatz für die Gebißarbeit zu schaffen, war der Zwang einer absoluten Vollkommenheit für das Gebiß nicht mehr in gleichem Maße vorhanden. Indem daher der Schädel sich allmählich umbildete, insbesondere sich dem Gehirn zuliebe verbreiterte, Oberkiefer und Unterkiefer

aber nicht in gleichem Maße von diesen Einflüssen betroffen wurden, erlitt die ursprünglich bestehende Harmonie eine Störung."

Lamarck war der erste, der auf die funktionelle Anpassung der Lebewesen an ihre Umgebung auch in Rücksicht auf die Art der Nahrung hingewiesen hat.

Darwin baute die Lehre weiter aus und schrieb dem Gebrauch und Nichtgebrauch von Organen und Gliedern formgestaltende Wirkung zu. Wenn auch die Kiefer oder das Kauewerkzeug in erster Linie der Ernährung dienen, so müssen wir doch annehmen, daß in früheren Zeiten die Verwendung des Gebisses auch beim Menschen weit umfangreicher gewesen ist. Wir können auch heute noch im täglichen Leben beobachten, daß das Gebiß als Handwerkszeug, ja sogar als Waffe gebraucht wird. Vielleicht haben wir selbst einmal als Kinder versucht, einen sehr fest gezogenen Knoten mit den Zähnen zu lösen oder das Glied einer feinen Kette mit den Zähnen zuzubiegen. Wir können weiterhin beobachten, daß Näherinnen den Faden durchbeißen, statt ihn abzuschneiden, und daß viele Handwerker bei ihrer Beschäftigung die Zähne zur Unterstützung (zum Halten von Nägeln usw.) heranziehen. Bei minder zivilisierten Völkern finden wir die Zähne zu kriegerischen Zwecken besonders vorbereitet; so seien hier die zugespitzten Schneidezähne der Makonde-Leute erwähnt.

Die funktionellen Momente, die auf die Form des Kiefers Einfluß haben, sind während der Entwicklung des einzelnen Individuums verschieden.

Der Unterkiefer des Säuglings ist flach und besitzt fast keinen Kieferwinkel. Nach Winkler ist diese Form die einzig mögliche für den Saugakt, der ein ständiges Vor- und Zurückschieben des Unterkiefers und eine ständige Vacuumbildung in der Mundhöhle durch die Muskulatur darstellt. Das Saugen erfordert sehr kräftige Muskelanstrengung. Nach Schenk entwickelt der Säugling beim Saugen einen Druck von etwa minus 25 mm Hg. Mit dem Beginn des Kauaktes fangen das Abnehmen des Bichat'schen Fettpolsters, und die Ausbildung des noch sehr stumpfen Unterkieferwinkels und die Entwicklung des Tuberculum articulare an. Es entwickelt sich je nach der Art der

Nahrungsaufnahme die Form des Kiefers und Gebisses mehr nach dem flachen oder nach dem tiefen Biß hin. (Nach Schröder.) Der flache Biß der Neger läßt sich verstehen, wenn wir sehen, wie das Negerkind sich mit beiden Händen auf die Erde stützt und mit den Schneidezähnen seine Nahrung aus dem rohen Fleisch herausreißt. Im Gegensatz dazu steht der tiefe Biß des Europäerkindes, das eine weichgekochte oder zerkleinerte Nahrung oder einen Brei zu sich nimmt. Je feiner die Küche, desto mangelhafter die Form des Gebisses. Es formen sich also Ober- und Unterkiefer und mit ihnen die in ihnen eingeschlossenen und noch unausgebildeten Wurzeln der bleibenden Zähne durch die Ernährung und die Sprache zu einer typisch bestimmten normalen Form des Gebisses.

Das Wachstum der Kiefer geht folgendermaßen nach Franke vor sich: „Es verlängert sich der Oberkiefer an den hinteren Enden lediglich durch appositionelles Wachstum. Die Zunahme der Weite des Alveolarbogens, die durch Knochenbildung an der medianen Gaumennaht hervorgerufen wird, ist wohl zu unterscheiden von dem Wachstum der Breite des Oberkieferkörpers. Die Gaumenlänge, die bei der Geburt 26,8 mm beträgt, vergrößert sich im Laufe des extrauterinen Wachstums gerade auf das Doppelte, auf 52,8 mm; ähnlich verhält es sich mit dem Wachstum der Gaumenhöhle. Der Gaumen wird nur dadurch höher, daß der ihn bildende Zahnfortsatz schneller und stärker nach unten wächst als das Gaumendach. Der Gaumen wächst in der Weise nach unten, daß der Boden der Nasenhöhlen, der zugleich das Gaumendach bildet, durch fortschreitende Knochenresorption tiefer gelegt wird, während in derselben Zeit das Gaumengewölbe durch Knochenanlagerung verstärkt wird und daher allmählich nach unten sinkt."

Es wächst, wie Franke weiter angibt, der Kinnteil des Unterkiefers durch gleichmäßigen Knorpelansatz sowohl an der Außen- wie an der Innenseite des Unterkieferkörpers, während die Unterkieferschenkel nur an der Außenseite wachsen. Diese Wachstumstendenz gilt nach ihm nur für den Durchschnitt der europäischen Unterkiefer.

Einen entgegengesetzten Typus zeigen nach Franke manche Negerkiefer. Bei diesen Kiefern tritt nach seinen Ausführungen

der Kieferkörperbogen hinter dem Alveolarbogen an Größe zurück, während die Bogenschenkel entweder genau übereinander liegen oder doch nur sehr wenig divergieren. Einen mittleren Typus stellen nach ihm die Aegypter- oder Fellachenunterkiefer dar. Er meint, nicht nur die Größenmaße entsprächen, wie der Vergleich lehre, einem kindlich gebliebenen Habitus, sondern auch die gegenseitige Lage des Alveolarbogens zum Kieferkörperbogen sei genau dieselbe wie bei den Kinderkiefern, indem sie sich gleichfalls mit ihren Kuppen beinahe deckten und nur mit ihren Bogenschenkeln dergestalt divergierten, daß der Kieferkörperbogen größer sei. Wie das vorstehende Kinn sei auch die schlittenkufenförmige, nach unten auswärts geneigte und nach dorsal auseinanderweichende Stellung der Unterkieferschenkel typisch für die Europäer, während bei den niederen Rassen die Schenkel mehr oder weniger senkrecht und im hinteren Abschnitt oft parallel zueinander ständen. Die Ursache für diese Schrägstellung der Kieferschenkel müsse in einer Anpassung des normal vererbten Unterkiefers an den immerhin verkümmerten und daher verhältnismäßig viel zu schmalen Oberkiefer gesucht werden.

Das Höhenwachstum des Unterkiefers, das Breitenwachstum des Oberkiefers und besonders die Ausbildung der Kieferhöhlen gehen nach Franke durch den Reiz der normalen Kaufunktion vor sich. Hierzu führt er folgenden Nachweis: „Da die Tragfähigkeit eines horizontal gelagerten, mit seinen Endpunkten aufliegenden Balkens nur direkt proportional der Breitenzunahme ist, dagegen vermehrt wird mit dem Quadrate der Höhenzunahme, so ist in dem Höherwachsen des Unterkiefers das Prinzip der Zweckmäßigkeit voll gewahrt. Der Oberkiefer wird durch die mahlenden Kaubewegungen von einzelnen Punkten des Zahnbogens aus belastet, die außen Druck- und Zugspannung, innen aber Schubspannung erzeugen. Aehnlich wie beim Röhrenknochen muß auch beim Oberkiefer infolge der hier auftretenden starken Schubspannungen eine zentrale, stetig zunehmende Aushöhlung entstehen. Die Höhlenbildung geht von der Nasenhöhle, vom Orificium antri Highmori (beginnend) aus und schreitet mit zunehmendem Alter zentrifugal fort. Hieraus ergibt sich, daß die Bildung der Kieferhöhlen, nicht der Atmungsfunktion, sondern der Kaufunktion zugeschrieben werden muß. Ein stark konvexer Zahn-

bogen des Oberkiefers, dem ein konkaver des Unterkiefers entspricht, ist auf seiner Höhe dem Kaudruck mehr ausgesetzt, als ein annähernd gradliniger. Es müßte daher bei konvexen Zahnbogen das Anthrum Highmori besonders stark ausgeprägt sein."

Außer den Kaubewegungen des Unterkiefers, die sich aus Erheben und Abwärtsbewegung, ferner aus Vorwärtsstrecken vereinigt mit Zusammenbeißen und aus Seitwärtsbewegung mit einseitig fixiertem Gelenkkopf zusammensetzen, kommen auch Reize zur Geltung, die auf negativem Luftdruck beruhen. Es entsteht sowohl beim Saugen als auch in der Ruhelage des Kiefers negativer Luftdruck in der Mundhöhle.

Nicht unwesentlich ist die Kraft, welche die Kiefermuskulatur bei der Kaufunktion entfaltet. Henry Black schreibt: „Der Muskeldruck bei der Kaufunktion eines Knaben beträgt 50 -60 Kilo, der einer gesunden Frau dagegen 90 Kilo und der eines normalen kräftigen Mannes 120 Kilo." Nach Ackermann beträgt der Kaudruck bei Männern nicht unter 25 Kilo, selten 40 - 80 Kilo, bei Frauen sinkt er nicht unter 20 Kilo und übersteigt selten 40—80 Kilo. Wie das Beißen und Kauen erfordert auch der Schluckakt sowie das Saugen sehr kräftige Muskelanstrengungen. Der negative Luftdruck in der ruhig geschlossenen Mundhöhle beträgt nach F. Schenk schon ungefähr minus 3 mm Quecksilbersäule und kann beim reinen Mundsaugen bis auf 400 mm Quecksilber unter Atmosphärendruck gebracht werden.

Die Angriffspunkte der Kraft des Unterkiefers verlaufen innerhalb des sogenannten Zahnbogens. Die Seitenränder des Zahnbogens sind entweder parallel (U-bogenförmig), sie convergieren ellipsenartig oder divergieren nacht Art einer Parabel. Am häufigsten ist unter den Hominiden die paraboloide Form, dann folgt die U-Form. Beide Formen mit ihren Uebergängen finden sich in 71% der rezenten Menschheit (Bauer), und charakteristische Rassenunterschiede sind bis jetzt noch nicht gefunden, dagegen hat Ried bei den Bayern der Vorberge auf eine sexuelle Divergenz hingewiesen. Es ist nämlich bei diesen die paraboloide Form bei 47% der Männer und bei 77% der Frauen, die U-Form dagegen bei 52% der ersteren und 23% der letzteren vertreten. Bei den niederen Primaten überwiegen noch die ellipsoiden Formen,

besonders im Jugendalter, aber die Anthropomorphen haben schon fast ohne Ausnahme einen langgestreckten U-förmigen Zahnbogen.

Außer den oben angeführten konstitutionellen Momenten, die beim Kauen direkt oder indirekt in Wirksamkeit treten, ist die physikalische und chemische Beschaffenheit der zugeführten Nahrung von außerordentlicher Bedeutung. Weiches Material wird wohl kaum die Kaukräfte, die die Natur angelegt hat, zur Entfaltung bringen. Je härter die Nahrung, desto größer die funktionelle Beanspruchung. Substanzen, die Knochenhärte besitzen, erfordern eine große Kraftentfaltung bei der Zerkleinerung. Diese Reize stärken die Kaumuskulatur. Ferner entsteht bei harter Nahrung eine hebelartige Wirkung. Diese Wirkung erstreckt sich auf die Stellung der Zähne und auf die Entwicklung des Kieferknochens. Beim Abbeißen eines harten Gegenstandes entsteht ein Druck, der auf die oberen Zähne nach außen und auf die unteren innen hebelnd wirkt. Beim Zerkleinern mittels der Mahlzähne wird die Kauarbeit soweit als möglich von den letzten Mahlzähnen erledigt, weil der kürzeste Hebelarm auch die größte Kraft entfalten muß. Die gute Entwicklung des Kiefers und des Kieferwinkels ist daher von derartigen Reizen abhängig.

Ich habe mich davon überzeugt, daß das gesunde menschliche Gebiß stets in der Lage ist, einen Knochen zu zerkleinern, wenn sein Träger eine solche Aufgabe an dasselbe stellt.

Auch die chemische Zusammensetzung der Nahrung wirkt auf die Kiefer- und Zahnbildung. Talbot (Chicago) schrieb 1898: „Unbestreitbar beeinflußt auch kalkiges Wasser die Gestalt; so wurden mehrere Rekruten in Paris wegen ihrer unvollkommenen Entwicklung und ihres mengelhaften Wachstums zurückgewiesen; sie stammten aus Gegenden mit weichem Wasser, wie ja auch in Städten mit solchem Wasser die Sterblichkeit größer ist.“ Ferner fiel ihm auf, daß Europäer an Körper und Gliedmaßen länger werden, wenn sie sich in Amerika niederlassen, daß junge Menschen, die mit Wasser aus artesischen Brunnen versorgt werden, sich zu breitschulterigen Männern und kräftigen Frauen entwickeln.

Es sei hierbei auch an stark kalkhaltige Nahrung (Käse) gedacht, die entschieden fördernd auf den Zahn- und Knochenbau einwirkt.

Außer dem Kalkgehalt hat auch der Jodgehalt des Wassers Bedeutung für die Zahnentwicklung. Jod wirkt auf die endokrinen Drüsen. Als solche gelten Schilddrüse, Epithelkörperchen, Pankreas, Nebennieren und Keimdrüsen. Durch die verminderte Funktion des endokrinen Drüsensystems wird die Zahnentwicklung gehemmt, durch die vermehrte Funktion gefördert.

Am augenscheinlichsten tritt der Einfluß der sexuellen Sekretion auf die Kieferform hervor. Wenn man die Kiefer beider Geschlechter miteinander vergleicht, so fällt der Unterschied zwischen dem kräftigen Unterkiefer des Mannes und dem zierlichen Kiefer der Frau auf. Ferner ist auch die Sprache von Einfluß auf die Entwicklung der Kiefer. So sei auf die gut entwickelte Form des Kiefergesichtes bei Rednern und Schauspielern hingewiesen.

In verschiedenen Sprachen haben sich Laute entwickelt, die an die betreffende Kieferform des Volkes gebunden sind und auch zur Erhaltung dieser Form beitragen mögen. Es sei an das „th" der Engländer und an die Schnalzlaute vieler Negerstämme erinnert.

Bei der funktionellen Entwicklung der physiologischen Kieferform werden wir auch folgende vier Typen berücksichtigen müssen, die Sigaud und seine Schüler Chaillon und Mac Auliffe neuerdings in allen Rassen vorzufinden suchen.

1. Der Typus respiratorius zeigt eine besondere Entwicklung des Thorax und derjenigen Abschnitte des Gesichts, welche der Atmung dienen. Mit einem langen Brustkorb und spitzem epigastrischen Winkel finden wir eine Entwicklung des mittleren Gesichtsabschnittes vereint: die Nasenwurzel und -Basis überragen an Höhe den oberen und unteren Gesichtsabschnitt. Die Nase ist lang und gekrümmt (Semiten).

2. Beim Typus digestivus finden wir neben einem kurzen und breiten Thorax und stumpfen epigastrischen Winkel einen mächtig entwickelten Unterkiefer, großen Mund und gute Zähne.

3. Beim Typus muscularis sehen wir eine harmonische Entwicklung des Kopfes in drei gleiche Gesichtsabschnitte. Stirn- und Nasenansatz verlaufen in einer Linie; die Haargrenze ist gerade.

4. Der Typus cerebralis weist hohe und breite Stirn auf, die Haargrenze bildet den sogenannten „Geheimratswinkel". An den Zähnen ist nichts Bemerkenswertes festzustellen.

Im Alter tritt nach Verlust der Zähne wieder eine Formänderung des Kiefers ein. Dieser Vorgang wird als Inaktivitätsatrophie bezeichnet. Das Gelenkköpfchen atrophiert, und der Kieferwinkel wird stumpf. Die Kiefer können weiter einander genähert und in einer fast horizontalen Lage gegeneinander verschoben werden; dieser Vorgang wird mümmeln genannt. Auf diese Art wird weiche Nahrung langsam, aber in ausreichender Weise verarbeitet und mit Speichel gemischt.

Neben den verschiedenen normalen Kieferformen, die durch Konstitutionen (Schädeldruck, Kaudruck und Blutdruck) und Konditionen (Klima, Ernährung und Sprache) bedingt sind, gibt es eine große Reihe von pathologischen Kieferformen. Zu ihnen müssen wir zuerst die bei verschiedenen Völkerschaften infolge von mechanischen Eingriffen am Gebiß auftretenden Veränderungen der Kiefer rechnen und zweitens die durch eigentliche pathologische Momente bedingten Formen.

Unter den artificiellen Verstümmelungen finden wir neben dem Befeilen und Abschlagen von Kanten, die beide, wenn die Wurzeln in ihrer Lage bleiben, keinen Einfluß auf die Aenderung der Kieferform haben, das Ausbrechen der Zähne. Es ist dabei von großer Bedeutung, ob die entstandene Lücke klein (nur einem Zahn entsprechend) oder zum mindesten am Ober- und Unterkiefer, gleich groß ist, ob also nahezu Symmetrie in beiden herrscht, oder ob die Lücken oben und unten ungleich groß sind, also Asymmetrie besteht, und mehrere Zähne betreffen. Im ersteren Falle sehen wir nur eine gleichmäßige geringe Verkleinerung des Zahnbogens, nahezu unter Beibehaltung der Form, im letzteren Falle aber eine ungleichmäßige Veränderung der Zahnbögen mit Schädigung des Gebisses. Die Entfernung der Zähne kann im Verlauf einiger Jahre zur Kippung und Lockerung, zur Wanderung der benachbarten Zähne nach medial und distal, zu Alveolarschwund und Verbiegung des Kiefers führen.

Zahnverstümmelungen werden schon seit alters her zur Bezeichnung des Stammes oder der Kastenzugehörigkeit vorgenommen.

Hasebe (Japan) hat vier derartige Typen bei den Steinzeitmenschen Japans aufgestellt. Er fand:

1. Bilaterale oder unilaterale Entfernung des oberen seitlichen Schneidezahnes,

2. bilaterale und unilaterale Entfernung des oberen Eckzahnes,

3. bilaterale Entfernung der mittleren unteren Schneidezähne,

4. Befeilen des oberen mittleren Schneidezahnes, zum Teil auch gleichzeitig Befeilen des oberen seitlichen Schneidezahnes.

Nach Hasebe wurden oft noch Nachbarn der eben erwähnten Zähne mitentfernt, aber nach gewissen Regeln: So der obere Prämolar und der untere Eckzahn, beiderseits stets nur gleichzeitig mit dem oberen Eckzahn; der untere Prämolar bilateral stets nur mit dem unteren Eckzahn; der untere seitliche Schneidezahn gewöhnlich nur gleichzeitig mit dem unteren mittleren. Nur der obere seitliche Schneidezahn, der obere Eckzahn oder der untere mittlere Schneidezahn waren als einzige Zähne symmetrisch entfernt worden, niemals dagegen der obere mittlere Schneidezahn. Gabelige Teilung des oberen mittleren Schneidezahnes kam nur bei gleichzeitigem Fehlen der unteren Schneidezähne vor.

Interessant ist eine merkliche regionale Verschiedenheit im Auftreten der einzelnen Typen.

Typus 1 war in Nordjapan,
Typus 2 in Mitteljapan dominierend —
beide Typen fehlten in Südjapan —
Typus 3 kam nur in Südjapan vor
nur als Mischtypus mit anderen auch in Mitteljapan:
Typus 4 war auf Mitteljapan beschränkt.

Nach Talbot (Chicago) haben auch die Siouxindianer Nordamerikas eine Entfernung der oberen seitlichen Schneidezähne vorgenommen.

Auf größere Kieferverbildungen durch Zahnentfernung stoßen wir nach Schröder bei den Negern Australiens und Afrikas. Beim Ausbrechen von Schneidezähnen bei Australiern und afrikanischen Stämmen verschwindet die Spina nasalis. Durch Entfernung der zwei oberen großen Schneidezähne entsteht die Schnauzenbildung der Senegalfrauen und der Massai. Es entwickelt sich eine Abflachung des Nasenrückens mit vorstehender Nasen-

öffnung. Eine andere Verstümmelung, die symbolische Tierverehrung als Ursache hat, ist das Kuhgebiß der Batoka und Dinka. Diese Neger brechen ihren zwölfjährigen Kindern die 4 oberen Schneidezähne aus. Als Folge tritt Vorragen des Unterkiefers ein. Die übrigen Zähne der oberen Zahnreihe werden nach vorn und oben gedrängt, der Oberkiefer verschiebt sich ebenfalls nach vorn und oben, der harte Gaumen wird länger und der dritte Molar entwickelt sich gut. Ferner ist durch die Entfernung der Frontzähne die Möglichkeit zu weitausholenden Mahlbewegungen wie bei den Wiederkäuern gegeben, die bei der hauptsächlichen Nahrungsaufnahme von Vegetabilien sehr zu statten kommt und die Höcker der Molaren abschleift.

Heilborn macht darauf aufmerksam, daß eine ganz ähnliche übermäßige Abnutzung der Zähne sich auch finden läßt bei den nordwestamerikanischen Küstenindianern, die das Wasser in Erdgruben oder Flechtwerkgefäßen durch Hineinwerfen von glühenden Steinen erhitzen. Die dabei abspringenden und in die Nahrung gelangenden Steinteilchen sollen dann die Abschleifung der Zähne verursachen.

Wir sehen also nach Verlust der oberen Schneidezähne scheinbar das Bild einer Progenie sich entwickeln.

Von anderen Völkerstämmen wird uns das Biegen der Zähne berichtet. Die Verstümmelung erfolgt gewöhnlich vom 12. Jahre an.

Nach Schröder werden bei den Wataturi und Wafiomi die oberen mittleren Schneidezähne nach vorn gebogen. Da die deformierende Kraft besonders an der Schneide der Zähne wirkt, erfolgt Kippung des Zahnes im Kreisbogen um die Wurzelspitze als Mittelpunkt, die ihrerseits ihre Lage nicht verändert.

Von demselben Autor stammen auch die näheren Angaben über die Prognathie der Malaien. Bei den Malaien ist das langsame Feilen der oberen Schneidezähne durch Zug des Instrumentes auf der Schneidekante nach vorne in Gebrauch. Hierdurch soll die Prognathie entstehen.

Diese künstlichen Prognathien sind nach Schröder stets dadurch charakterisiert, daß der Oberkiefer nicht auf wagerechter Ebene, sondern im Bogen nach vorn und oben verschoben erscheint. Daraus erklärt sich nach ihm auch, daß selbst stark

prognathe Negerschädel einen verhältnismäßig großen Mittelgesichtswinkel aufweisen; daß ferner der Winkel, den die flügelartigen Fortsätze mit der Schädelbasis bilden, verhältnismäßig größer ist, als bei anderen pathologischen maxillären Prognathien.

Betreffs der Zahnstellung hebt Schröder hervor, daß die unteren Zähne orthognath stehen und daß der zweite obere Prämolar mit seiner distalen Schneidekante den ersten unteren Prämolaren berührt. Er gibt an, die Wurzeln der oberen Frontzähne zeigten keine Krümmungen. Der Subnasalpunkt liegt in der Richtung der Kronen der mittleren Schneidezähne — ein Zeichen, daß die Prognathie sich nach dem Wurzelwachstum entwickelt habe. Die Anomalie zeige progressive Tendenz. Das Hauptkonzentrationslager des Kaudrucks wandere vom ersten Molaren nach dem zweiten oder noch weiter rückwärts.

Ein bedeutendes Verbildungsmoment ist die Entfernung der seitlichen Zähne.

Im Anschluß an die Entfernung des unteren zweiten Prämolaren und ersten Molaren rechts und links konnte ich innerhalb von 6 Jahren, die Entwicklung des sogenannten tiefen Bisses, verbunden mit Lockerung der oberen und unteren Schneidezähne, beobachten.

Einen weiteren Fall von Entstehung einer deutlichen Paradentose nach Entfernung der unteren Sechsjahrmolaren schildert Else Davidsohn (in der Zeitschr. f. zahnärztl. Orthop. 1921).

Nach Franke wird die frühzeitige Entfernung oder Unterentwicklung der oberen und unteren Seitenzähne als eine weitere Ursache der Entstehung der pathologischen Prognathie angesehen. Die ganze Kraft des Unterkiefers wirke dann auf die Basis der Kronen der oberen Schneidezähne. Die Prognathie habe auch weiterhin noch ihren progressiven Charakter, wenn die Prämolaren durchgekommen seien.

Für die Form der Prognathie, die durch Entfernung der Seitenzähne entstanden ist, gibt es nach Schröder folgende Merkmale:

1. Gerade oder nach außen gekrümmte Wurzeln der oberen Frontzähne;
2. tiefliegender Subsanalpunkt;
3. ein im vorderen Teil abgeflachter Gaumen;

4. die unteren orthognath gerichteten Zähne berühren unter einem mäßig stumpfen Winkel die lingualen Höcker der sehr schräg gelagerten oberen Zähne.

Die Seitenartikulation kann normal sein.

Anders verhält es sich bei der durch Angewöhnung erzeugten Prognathie.

Lippenpressen, Saugen am Mittelfinger, Lutschbeutel bewirken Ausbuchtung des Alveolarfortsatzes im Bereich der oberen Frontzähne.

Lutschen an einem Finger ergibt partielle Prognathie.

Bettzipfel- oder Tuchzipfelziehen ergeben halbseitige Prognathie.

Die hierbei auftretenden stärkeren Verschiebungen bleiben auf den Alveolarteil beschränkt, so daß im Oberkiefer eine Lageveränderung des Subnasalpunktes ebenso ausgeschlossen ist, wie im Unterkiefer eine Abflachung des Kinnes. Die Höhe der Mundkinnpartie wird durch sie wenig oder garnicht beeinflußt.

Die anderen durch eigentliche Krankheiten bedingten Kiefermißbildungen können nach Groth:

1. Kongenital ererbt,
2. kongenital erworben,
3. post-uterin erworben sein.

Nach ihm gibt es nur wenige kongenital ererbte Fälle, die weitaus meisten seien kongenital erworben, und zwar entstünden diese Fälle durch Anlagerung der betreffenden Kopfpartie an die Uteruswand. Die Anomalie beträfe vorzüglich die Mandibula und das Os zygomatikum: außerdem überwögen die rechtsseitigen Asymmetrien des Schädels.

Als Aetiologie für die Prognathie des Oberkiefers, die maxilläre, gibt Simon intrauterinen Druck auf den Kopf an.

Für die Entstehung der Prognathie des Zwischenkiefers, die prämaxilläre, macht Simon abnorme intrauterine Verwachsungen des mittleren Stirnfortsatzes oder Wachstumsstörungen nach der Geburt mit gleichzeitiger Kieferenge verantwortlich.

Im Dentalkosmos vom Oktober 1925 findet sich eine Darstellung der Beziehungen zwischen Ober- und Unterkiefer bei Föten von der 11. bis 14. Woche. An der Hand von Median-

schnitten wird hier bewiesen, daß der Oberkiefer hinter dem Unterkiefer steht und erst in den folgenden 4 Wochen soweit wächst daß er den Unterkiefer überragt. Nach Ansicht der Amerikaner resultiert aus Störungen während dieser Wachstumsperiode eine pathologische Opisthognathie oder relative pathologische Progenie.

Die weit größere Zahl der Gebißanomalien sind auf extrauterine pathologische Einflüsse zurückzuführen.

Die meisten Veränderungen am Gesichtsskelett finden durch Störungen des endokrinen Drüsensystems statt. Bei verminderter Drüsenfunktion tritt eine Hemmung, bei vermehrter eine Steigerung des Knochenwachstums ein. Richter (Breslau) hat diese Veränderungen eingehend in seiner Dissertation geschildert.

Beim Kretinismus, einer Folge des angeborenen Fehlens der Schilddrüse, findet Richter Kleinbleiben der Kieferkörper, verlangsamte Zahnung, überzählige oder fehlende Zahnkeime und eine mehr oder weniger deutliche Prognathie. Die Zahnreihen treffen, wie er hervorhebt, nicht aufeinander.

Aehnliche Veränderungen findet er bei Hypofunktion der Hypophyse, bei Hyperfunktion derselben dagegen das typische Bild der Akromegalie, das sich am Zahnsystem dadurch bemerkbar macht, daß es durch das Größerewrden des Ober- und besonders des Unterkiefers zu einem kennzeichnenden Auseinadderrücken der Zähne kommt. Bei stärkerer Progenie und der dabei vorhandenen Schrägstellung des Processus alveolaris kann nach Richter das Kauen völlig unmöglich werden.

Ueber die Wirkung der Thymusdrüse hat Kranz am Tierversuch nachgewiesen, daß nach Entfernung der Drüse schwächere Entwicklung des Schädels und Verzögerung der Dentition einsetzt. Am Kinde mit fehlender Thymus fand Kranz, daß die Milchzähne bereits im Alter von 4 Jahren bis auf einen verloren gegangen waren und im 7. Jahr das Kind zahnlos war. Das Röntgenbild ließ erkennen, daß der Durchbruch der bleibenden Zähne erst nach einiger Zeit zu erwarten war.

Die Beziehungen zwischen Keimdrüsen und Gebiß faßt Richter dahin zusammen, daß neben frühzeitig eintretender Geschlechtsreife verstärkte Dentition einhergeht. Es konnten Individuen beobachtet werden, die schon im 1. Lebensjahre alle Milch-

zähne bekommen hatten, und bei denen im 3. bis 5. Lebensjahr der Zahnwechsel eingetreten war. Im Gegensatz dazu war in Fällen von später Geschlechtsreife auch der Zahnwechsel später als normal aufgetreten.

Besondere Beachtung hat in der Wissenschaft die bei der Rachitis entstehende Kieferanomalie gefunden.

Schmidt erwähnt, daß der Unterkiefer statt der parabolischen Gestalt eine polygonale annimmt, die der Hälfte eines nicht ganz regelmäßigen Hexagons entspricht, und daß die transversalen Entfernungen am Unterkiefer kleiner sind, als am normalen Kiefer. Dasselbe sagt Fleischmann und fügt dem noch hinzu: „Vergleicht man einen gesunden und einen rachitischen Unterkiefer mit vollem Milchgebiß, so bemerkt man an letzterem:

1. eine Verkürzung seiner Längsachse;
2. eine geradlinige Anordnung der Schneidezähne;
3. das Abweichen der Kieferseitenteile unter einem mehr oder weniger stumpfen Winkel;
4. Konvergenz der Backenzähne, bedingt durch Einwärtsstürzung des Alveolarteils der Kiefer;
5. die Eckzähne treten nach vorn heraus und berühren mit ihrer inneren Fläche den äußeren Rand der seitlichen Schneidezähne;
6. die Schneide der Eckzähne liegt mit der äußeren Kronenkante der Backenzähne in einer geraden Linie, und bildet diese mit der Linie der Schneidezähne nahezu die Hälfte eines regulären Hexagons."

Am Oberkiefer findet Schmidt Verlängerung der sagittalen Achse und Einsattelung zwischen dem 2. Backzahn und dem 2. Mahlzahn. Knorpelige Wucherung an der Verbindung des Os incisivum mit dem Oberkiefer kann nach Fleischmann eine Verdickung des Oberkiefers am hinteren Rande des Os incisivum hervorrufen.

Ueber die funktionelle Wirkung der Kiefermuskeln bei der Enstehung der Deformität macht Fleischmann folgende Angaben:

„1. Der Mylohyoideus nähert die Seitenteile des Unterkiefers einander;

2. der Genioglossus flacht das Kinn ab;

3. der Masseter verursacht Einwärtsstürzen der Seitenäste und Abstumpfung des Unterkieferwinkels."

Außer der Modifizierung der Längenverhältnisse beider Kiefer und dem daraus sich ergebenden mangelhaften Kieferschluß findet Fleischmann die Abflachung der mittleren Partie des Unterkiefers und das Absinken der Seitenzähne im Ober- und Unterkiefer bemerkenswert. Da ferner eine feste Position des Subnasalpunktes bestehe, die eine Mittelgesichtsprognathie in den meisten Fällen ausschließt, resultiere, wie er meint, Schräglagerung der Lippen, zwischen denen gewöhnlich schräg gestellte Frontzähne hervorträten.

Ferner ist nach ihm die Nasenöffnung nach vorn gerichtet. Die Höhe der Mund-Kinnpartie sei annähernd proportional den übrigen Gesichtsdimensionen. Dieses Verhältnis werde aber gestört, wenn neben dem Masseter auch der Biventer seine Kraft zum Ausdruck gebracht habe. Dann sei das Mittelstück des Unterkiefers abwärts gezogen, während die Seitenteile durch den Masseter in ihrer Lage gehalten oder aufwärts gerichtet seien. Außer der relativen Länge der unteren Gesichtspartie ergebe sich ein offener Biß, der die Funktion des Kiefers noch mehr beeinträchtige als ein einfacher prognather rachitischer Kieferschluß.

Im Gegensatz hierzu glaubt Franke, daß der rachitische Kieferschluß, wie ihn Fleischmann schildert, lediglich durch Zahndeviationen infolge Platzmangels der Zähne entstanden sei. Durch diese Zahndeviation entstehe die abweichende Form der Alveolarbogen, während der Kieferkörper selbst unbehelligt bleibe.

Franke hält den kleinen Kiefer mit verkürzter Gaumenlänge und abnorm hohem Gaumen für eine Folge von Wachstumshemmung und nicht für ein Symptom einer rachitischen Knochenerweichung.

Nach ihm entsteht der hohe Gaumen durch mangelhafte Knochenbildung am Gaumendach und der enge Oberkiefer durch mangelhaftes Knochenwachstum in der Mediannaht.

Auch die Art der Atmung — durch die Nase oder durch den Mund — ist nach Franke nicht ausschlaggebend für die Entwicklung der Mißbildung. Es ließe sich kein einheitlicher Typus

der Kieferform bei Mundatmern feststellen, hebt er hervor, selbst bei Nasenatmern finden sich Kieferverbildungen, die noch excessiver seien als bei manchen Mundatmern. Ferner gelange Siebenmann auf Grund von vergleichenden Messungen zu dem Ergebnis, daß der schmale hohe Gaumen (die Hypsistaphylie) eine Teilerscheinung der Leptoproposie, einer ererbten Rasseeigentümlichkeit sei und mit der Mundatmung nichts zu tun habe.

Die Zähne haben nach Franke infolge ihres Horizontaldurchmessers in einem flachen Bogen mehr Platz als in einem sehr steilen Bogen von gleicher Länge. Die Asymmetrie des Gesichtsskelettes sei durch einen Kampf der rechts und links liegenden Teile zu erklären. Nach dem Drehungsgesetz von E. Fischer drehten sich während des Wachstums alle Knochen spiralig, und zwar so, daß meistens die rechtsgelegenen sich links- und die links gelegenen sich rechtsherum drehten (antidrom). So seien nach Fischer der paarig angelegte Vomer und der Zwischenkiefer rechterseits linksspiralig, linkerseits rechtsspiralig gedreht. Ebenso verhielten sich die oberen Schneidezähne des Menschen. Der halbe Oberkiefer, der Proc. zygmaticus sowie der Alveolarfortsatz seien nach derselben Seite, d. h. der rechte rechts und der linke links gedreht. Auch die Nasenbeine seien homodrom. Der Nasenfortsatz und der Gaumenfortsatz des Oberkiefers seien antidrom gedreht. Die Drehung der genannten Knochen verrate sich bald durch den Verlauf der Knochenfasern und Balkensysteme der Spongiosa. Der Unterkiefer sei homodrom gedreht. Infolge dieser Drehwirkungen entbrenne unter den nebeneinanderliegenden Knochen ein Kampf, in welchem der schwächere Teil unterliege. Hierdurch entstehe die ungleiche Wirkung von an sich parallelen Wachstumsmomenten.

Ferner entstehen Bißanomalien durch Druck oder Zug infolge krankhaft veränderter Organe. Es treten bei Mikroglossie oder nach Amputation der Zunge Veränderungen am Kiefer auf. Frey hat 1920 auf dem Kongreß der A. F. A. S. als eintretende Veränderung nach dieser die Einwärtskippung der Zähne geschildert und als Linguo-Version charakterisiert.

Andererseits hat Schendel 1903 die Kieferveränderung bei Makroglossie an einem dreijährigen Kind beschrieben. Er fand

Drehung der Schneidezähne einschließlich des Alveolarfortsatzes um 45 Grad nach außen, also einen hohen Grad von dentaler Prognathie.

Nach Simon ist die dentale Prognathie stets mit der Schräglagerung des Alveolarteils verbunden. Eine absolut dentale Prognathie gibt es nach ihm nicht, es sei denn den senilen Schiefstand der Zähne, während in diesem Alter der Kieferkörper orthognath steht.

Augenfällig sind ferner die Veränderungen der Kiefer nach Verwundung oder Verbrennung. Sie entstehen durch Narbenzug, durch Fehlen oder Lähmung eines Kiefermuskels. Besonders die Gesichtslähmung peripheren oder zentralen Ursprungs im Kindesalter führt zur Atrophie der entsprechenden Regionen am Kiefer. Walkhoff entfernte an Tieren auf einer Seite den Masseter, mit dem Erfolge, daß diese Seite im Wachstum zurückblieb. Dasselbe Ergebnis hatte Landsberger (bei jungen Tieren), indem er die Zahnkeime der einen Kieferseite entfernte. Durch weitere Versuche an Hunden hat Landsberger nach Entfernung des Musculus temporalis und Masseter Zurückbleiben des Kieferastes im Höhenwachstum und Zunahme der Knochenmasse an den früheren Ansatzstellen der Muskeln gefunden.

Beim Anlegen orthopädischer Apparate zur Streckung der Wirbelsäule wird ein Druck auf Kinn und Kieferwinkel ausgeübt: Sowohl durch die Glisson'sche Schlinge als auch durch das Gipskorsett. Das letztere wirkt einerseits auf die Hüfte und andererseits auf Kinn und Hinterhaupt. Es tritt nach Wilhelm am Unterkiefer Zurückbleiben des Wachstums in sagittaler Richtung, Abflachung des Mandibularbogens, stärkeres Divergieren des Unterkieferkörpers, Verkleinerung des Unterkieferwinkels und Lockerung der Frontzähne ein.

Beim Anlegen der Lederschlinge um Kinn und Hinterhaupt wird auf den Unterkiefer ein konvergierender Druck an den Seiten ausgeübt. Bei Lagerung des Patienten auf das Hängebrett drückt die Lederschlinge im wesentlichen auf die Kinnspitze.

Die Apparate, die wir anwenden, um die funktionelle Kraft des Kiefers therapeutisch auszunutzen, wirken an den daran befestigten Zähnen oder ihren Antagonisten entweder im Sinne einer Bewegung oder einer Fixierung (Retention). Handelt es

sich um Bewegungen der Vorder- oder der Seitenzähne nach außen oder innen, so wird der Biß der Schneiden und Höcker der Antagonisten bei Anwendung von Apparaten, die mit Druck oder Zug wirken, derart störend empfunden, daß man gezwungen wird, auf unbeteiligte Zähne zur Ausschaltung der funktionellen Störungen Kappen aufzusetzen. Diese negative Leistung der Kappen wird in eine positive gewandelt, wenn man die Kappen selbst mit einer schiefen Ebene versieht. Das kann auf zweierlei Art ausgeführt werden: Entweder lötet man palatinal oder labial eine schiefe Ebene an, oder man verlängert die Spitzen und Schneiden der Frontzähne und die Höcker der Seitenzähne.

Zur Beseitigung der Intraversion eines oberen, der Extraversion eines unteren Frontalzahnes genügt es nach Simon, an die Labialflächen der Vollbänder eines oder mehrerer unterer Schneidezähne ein starkes, aber noch mit der Zange biegbares Blech anzulöten und über die Schneiden nach lingual zu biegen. Die Gegenzähne gleiten beim Zubeißen an der Ebene entlang. In gleicher Weise lassen sich Kappen auf die unteren Zähne aufsetzen, deren Schneiden in entsprechender Weise nach lingual verlangert werden. Die Verankerung ist sinngemäß stationär oder reziprok zu gestalten.

Angle verwendet in Fällen der Klasse II, um die Mesialbewegung der oberen und Distalbewegung der unteren Zähne zu verhindern, eine Retentionsvorrichtung, die aus einem starken Sporn und einem 6,5 mm langen und 3 mm breiten Metallplättchen besteht. Sporn und Platte sind buccal an die Bänder, welche an entsprechende Molaren angelegt sind, so angelötet, daß der Sporn beim Zubeißen am vorderen Rande des Metallplättchens eng anschließt. Diese Art der Retention ist auch an Prämolaren und Eckzähnen verwendbar. Am Eckzahn erübrigt sich die Anbringung des oberen Metallplättchens, wenn man am unteren Zahn den (angebrachten) Sporn etwas abflacht und am oberen Rande aushöhlt, damit er die mediale Kante des oberen Eckzahnes besser trifft.

Mit diesem Apparat kann man nicht nur Retention, sondern auch Bewegung der betreffenden Zähne ausführen. Allerdings können sich die Bänder unter Einwirkung der Kräfte leicht lockern.

Grünberg hat den Apparat modifiziert, indem er statt des oberen Plättchens ebenfalls einen Sporn anbrachte, der an dem unteren Sporn distal entlanggleiten konnte.

Alle diese Sporenapparate können ihre Wirkung auch in entgegengesetzter Richtung entfalten, wenn ihre Sporen entsprechend angelötet werden.

Stanton, ein Schüler von Angle, hat dieses Verfahren vereinfacht, indem er die Kauflächen selbst ausnutzte. Er legte auf die unteren Molarenringe Wachs und ließ zusammenbeißen. Die so geschaffene neue Kaufläche wird in Metall gegossen und gibt, an den Ring gelötet, gute Retention.

Zur Bekämpfung der Labialbewegung der oberen Schneidezähne legt Angle an die unteren Schneidezähne Bänder. Labialwärts wird ein starker, rechtwinklig nach oben gebogener Sporn an jeden Zahn gelötet, der beim Zusammenbeißen die oberen Zähne vorn an der Schneidekante umfaßt und die Vorbewegung hindert. Wie weit eine schädigende Wirkung durch das traumatische Moment eintreten kann, ist nicht erwähnt.

Ferner verwendet Angle das Band mit Sporn zur Buccalbewegung eines oberen und zur Lingualbewegung eines unteren Molaren. Der Sporn wird einfach oder als Bügel buccal angelötet und gelegentlich zur Erhöhung der Wirkung nachgebogen.

Das Lockerwerden der unteren Schneidezähne wird in den Fällen, wo die Zähne teilweise abgebrochen sind, wirksam bekämpft durch Aufbau der Zähne aus Metall zu ihrer ursprünglichen Form. Man kann in solchen Fällen durch die funktionelle Wirkung die Zähne in 8 Tagen wieder vollständig fest werden sehen.

Die funktionelle Kraft wird auch zum Versenken und zum Hervorholen retinierter Zähne in Anwendung gebracht. Um einen Molaren oder Prämolaren zu versenken, werden die betreffenden Zähne mit Kappen versehen. Zur Versenkung eines unteren Schneidezahnes empfiehlt es sich, den Zahn mit Band zu versehen und an seine Labialfläche eine kleine Platte horizontal anzulöten. Die darauf beißenden oberen Schneidezähne verrichten die gewünschte Arbeit.

Zweckentsprechend lassen sich auch an die palatinalen Flächen der oberen Schneidezähne kleine Platten anlöten, auf die die unteren Schneidezähne beißen.

Außer diesen Apparaten kann auch der Anglebogen zur Versenkung der unteren Frontzähne in manchen Fällen Verwendung finden. Er wird an die unteren Schneidezähne so hochgebunden, daß die oberen Schneidezähne darauf stoßen.

Retinierte Zähne hat Angle mit Hilfe von Gummizug, dessen Befestigung im Gegenkiefer lag, vorgeholt. Soweit es möglich war, wurde auf dem betreffenden Zahn ein Band mit Knöpfchen aufzementiert. In anderen Fällen wurde in den Zahn ein Loch gebohrt und ein kleiner Stift mit Knopf einzementiert. Bei Oeffnen des Mundes verstärkte sich die Wirkung des Gummibandes.

Reoch hat für derartige Zwecke an das Band ein Häkchen angelötet, das nach der Umschlagfalte der Lippenschleimhaut zu geöffnet war. Es genügen auch schräg an das Band gelötete Drahtstifte, um den Gummiring zu fassen.

Um größere Zahnreihen zu bewegen, haben verschiedene Orthopäden Apparate konstruiert, deren Prinzip die Anwendung der schiefen Ebene ist. Zu diesem Zwecke haben zuerst Quinby und Kingsley und ferner Doubleday eine Kautschuckplatte in der Nähe der Schneidezähne mit einem Kloß versehen, der nach den Schneidezähnen gerade abgeschrägt war. Die unteren Zähne sollten an der schrägen Ebene nach vorn gleiten.

Herbst modifizierte diesen Apparat derart, daß er ein Stück Blech als schiefe Ebene an einen Palatinalbogen lötete, der seinerseits seinen Halt an den Molarenbändern finden sollte.

In die Reihe dieser Apparate gehört auch die Aufbißebene nach Simon. In den Fällen, wo die oberen Frontzähne zu weit nach unten oder die unteren zu weit nach oben reichen, oder in den Fällen, wo der Abstand der seitlichen Abschnitte der Alveolarränder zu gering ist, um die Entwicklung der Back- und Mahlzähne zur normalen Höhe zu gestatten, findet sie zweckmäßige Anwendung. Die Ebene besteht aus einem 2 mm starken Blech, das palatinal in horizontaler Lage an die vier Schneidezahnbänder gelötet wird.

Wenn auch die schiefen Ebenen aus sehr starkem Blech bestehen, kommt es doch vor, daß sie sich verbiegen. Ferner ist die palatinal anliegende Fläche schlecht zu reinigen. Tryfuss hat daher empfohlen, auf der palatinalen Fläche den Winkel zwischen Schneidezahn und Blech massiv mit Metall auszugießen.

Eine andere Methode, die Zähne des Unterkiefers distal zu verlagern, besteht darin, daß man die unteren ersten Molaren mit Kappen versieht, um den Biß zu sperren. Durch diese Bißsperre werden der Unterkiefer und die unteren Schneidezähne nach unten und rückwärts gelagert. Die Bißsperre wird nun durch Heben dieser Zähne und des Unterkiefers mittels Gummizug und Anglebogen oder Hakenbänder in bekannter Weise behoben. Zur Unterstützung dieses Verfahrens hat Ernst ein Gummiband angegeben, das um Hinterkopf und Kinn gelegt wird und die Kinnpartie aufwärts biegen soll.

Diese Methode entspricht einer Biegung des Unterkiefers mit dem ersten Molaren als Hypomochlion und ist bei flachem Kieferwinkel anwendbar.

Einen Fall von funktioneller Regulierung, wenn auch nur mit geringem kosmetischen Erfolg, beschreibt Moffit (Harisburg). Der Kranke, der über 55 Jahre alt war, hatte es in seiner Jugend versäumt, sich die Zähne richten zu lassen. Schließlich begannen die unteren Frontzähne an den Gaumen zu stoßen und ernstliche Verletzungen hervorzurufen. Anstatt die Zähne zu ziehen, wie es ursprünglich gewünscht wurde, hat Moffit den Biß mittels einer herausnehmbaren Brücke, die er an Seitenzähnen befestigte, erhöht und einen Retraktionsbogen an die oberen Zähne gelegt. Nach 10 Monaten hatten die Frontzähne, die sehr unregelmäßig gestanden hatten, eine leidlich gute Stellung erhalten. Die unteren Vorderzähne waren jetzt außerstande, am Gaumen einen Schaden zu verursachen.

Das gleiche Prinzip der Bißerhöhung führt Arkövy (Budapest) bei lockeren Zähnen durch. Seine abnehmbaren Molarenkappen bestehen aus einem Goldring, der federnd auf die Zähne gesetzt werden kann und mit einer Kaufläche aus Kautschuck versehen ist. Die Kappen dienen dazu, den starken Kaudruck des Kiefers pufferartig aufzufangen und die Vorderzähne zu entlasten.

Um die seitlichen Zähne einer oberen Kieferhälfte distal zu verlagern, habe ich auf die Zähne des Unterkiefers derselben Seite vom Eckzahn bis zum ersten Molaren eine einheitliche Kappe aus Metall gesetzt, deren Kaufläche nicht der anatomischen Form der gegenüberliegenden Zähne entspricht, sondern vier schiefe Ebenen zeigt, die mit ihrer Spitze die Höcker (bezw. Schneide) der Antagonisten berühren (Fig. 1). Es ist dabei zu beachten, daß jeder der oberen Zähne auf der entsprechenden Ebene entlang nach distal gleitet und nun an der nächst folgenden Kante der Kappe Widerstand findet. Es ist daher erforderlich, die Kanten der schiefen Ebene alle 14 Tage von medial her mit Karborund nachzuschleifen. Um den genügenden Fortschritt der Bewegung der Zähne zu beurteilen, ist es ferner erforderlich, den Höckerspitzen der unteren Zähne entsprechende Markierungen an dem Apparat außen anzubringen, damit man die Beendigung der Regulierung ersehen kann und den Apparat nicht unnötig lange im Munde beläßt. Da dieser Apparat während der Regulierung der alleinige Träger der Kaufunktion ist, geht die Bewegung der Zähne außerordentlich rasch vonstatten, wie ich es an mehreren Fällen beobachtet habe.

Fig. 1.

Ein weiteres Problem der Kieferorthopädie ist die Verlagerung eines ganzen Kiefers. Dies kommt in Frage bei Gebissen, bei denen ein Kiefer, meistens der Unterkiefer, durch Wachstum oder Verletzungen zu weit nach rückwärts, vor- oder seitwärts

gegen den anderen Kiefer gelagert ist. Zu dieser Verlängerung ist der A B C-Apparat von Angle, Baker und Case angegeben worden. Er besteht aus zwei Anglebögen, die an den Zähnen des Ober- und Unterkiefers in üblicher Weise mit Drahtligaturen befestigt werden. An dem einen Bogen ist in der Gegend der Eckzähne ein nach medial offenes Häkchen angelötet, von dem aus ein sogenannter intermaxillärer Gummizug nach dem Röhrchenende des gegenüberliegenden Bogens gespannt wird. Der Unterkiefer kann hierdurch allmählich aus seiner Lage in die durch Zug bedingte Richtung gebracht werden.

Der Gummi ist beim Essen, falls er stört, leicht vom Patienten zu entfernen. Zur Erhaltung der Spannkraft ist möglichst eine zweimalige Erneuerung in der Woche notwendig. Außerdem müssen die Ligaturen an den Frontzähnen wöchentlich erneuert und in wechselnder Richtung umgelegt werden, um das sonst eintretende störende Drehungsmoment, das die Parallelstellung der ligierten Zähne zum Bogen zur Folge hat, auszuschalten. Dieser störenden Nebenbewegung, sowie der Kippung der Molaren, an denen die Anglebänder befestigt sind, und der Kippung, Hebung und Senkung der ligierten Schneidezähne ist man bemüht, durch Anbringung möglichst zahlreicher Ringe um diese und die benachbarten Zähne und durch Verlötung und Versteifung der Ringe miteinander wirksam entgegenzutreten. Ein weiteres Hilfsmittel zur Kieferverlagerung ist die schiefe Ebene. Die schiefe Ebene nach Sauer besteht aus einer Platte, die an einen Drahtbogen gelötet wird. Der Bogen wird an den Zähnen mit Drahtligaturen befestigt. Die Platte legt sich seitlich an die Zähne des gegenüberliegenden Kiefers an und hält durch den Kaudruck auf der gesunden Seite den seitlich verlagerten Kiefer bei Mundschluß in der richtigen Lage. Beim weiten Oeffnen tritt der Kiefer in seine alte Lage zurück.

Die Halbkuppelschiene von Birgfeld findet bei distaler Verschiebung des Unterkiefers Anwendung. Sie besteht aus einer 1½ mm breiten Bißfläche, die an die Rückseite von Ringen, welche um die vier oberen Schneidezähne gelegt werden, angelötet wird. An die freien Enden der Bißflächen wird eine gebogene halbkuppelförmige Schiene angelötet, die der Rundung des unteren Zahnbogens entsprechend zugepaßt wird.

Einfacher hergestellt ist die auf dem gleichen Prinzip beruhende Vorbißebene von Simon. Sie findet ebenfalls ihren Halt an der Palatinalseite der oberen Schneidezähne und besteht aus einer Blechplatte, die stark nach abwärts geneigt wird. Die unteren Schneidezähne gleiten an dieser Ebene nach vorn. Sie wird hauptsächlich im Stadium des Zahnwechsels angewandt.

Außer dieser Wirkung der schiefen Ebene auf den Unterkiefer findet eine Hebelwirkung auf die oberen Schneidezähne statt. Diese Wirkung ist natürlich nur dann erwünscht, wenn eine obere Protraktion besteht. Um dieses Zurückgehen der oberen Zähne zu beschleunigen, kann man nach Simon quer über die Bänder labial einen 2 mm starken Draht mit hakenförmig umgebogenen Enden anlöten, in den Gummiringe eingehakt werden, die inter- oder intramaxillär verankert werden.

Da die oberen Zähne in der Protraktionsstellung vielfach große Zwischenräume aufweisen, hat Schröder die einzelnen Ringe der oberen Schneidezähne nicht verbunden und an jeden je eine schiefe Ebene angelötet. Die Zähne haben dann die Möglichkeit, beim Zurückgehen sich einander zu nähern.

In seinem Beitrag zur Behandlung der Progenie beschreibt Bimstein die rasche Wirkung einer Methode, den Oberkiefer in toto mittels schiefer Ebene vorzuziehen. Auf die vier ersten Molaren und auf die oberen sowie unteren Frontalzähne werden Kappen aufgesetzt und an jeden Kiefer an den ersten Molaren ein Anglebogen angelegt. An den oberen Bogen werden entsprechend den Molarenkappen, an den unteren entsprechend den Eckzahnkappen Haken angebracht zum Anlegen intermaxillärer Gummibänder. Je eine schiefe Ebene wird an den oberen und unteren Frontzahnkappen befestigt. Die labiale Seite der Kappen besteht aus 0,3 mm starken Blech, die Rückseite aus Zinn. Alle 8 Tage erfolgte das Abschleifen der Schneiden der oberen Kappen um 1—2 mm mittels Karborund. Die ersten 14 Tage bestand starke Sperre des Bisses, nach vier Wochen berührten bereits die Schneiden der oberen Kappen den labialwärts an die unteren Zähne angelegten Anglebogen. Es hatte kein Kippen der Frontalzähne stattgefunden. Die Angriffslinie des Apparates war nach Bimstein die Anheftungsstelle des Oberkiefers an der Schädelbasis. Die Wirkung war nach ihm die Lösung des Ober-

kiefers aus seiner Verbindung mit der Schädelbasis (Bruch). Innerhalb von 10 Wochen war die Lösung des Oberkiefers ohne Lockerung und Schmerzen erfolgt. Die Weiterbehandlung dauerte noch 1½ Jahre. Bimstein empfiehlt die schiefe Ebene auch bei Kieferbrüchen zum Loslösen des Oberkiefers aus der falschen Stellung.

Die Ursache für den Erfolg des Apparates sieht Bimstein darin, daß die schiefe Ebene derart angelegt war, daß die Frontzahngruppen ihre Stellung zu den Backenzähnen nicht ändern konnten, also kein Nachaußen- oder Nachinnenkippen der Frontzähne hatte eintreten können; ferner, daß der Oberkiefer aus seiner Verbindung mit den übrigen Schädelknochen gelöst sei, wodurch gewissermaßen ein Abbruch beider Kiefer von der Schädelbasis eingetreten sei.

Den Begriff „Bruch" schränkt er allerdings insofern ein, als er erklärt, daß dieser Vorgang anders zu bewerten sei, als ein Bruch, der infolge kurzen Traumas durch Hufschlag, Dreschmaschine oder Fahrstuhl etc. entsteht.

Nach meinen Beobachtungen bin ich aber der Meinung, daß es sich bei der Wirkung des Apparates um eine Rücklagerung des Unterkiefers und Kippung der oberen Zähne handelt. —

Die schiefe Ebene, die an den oberen Schneidezähnen angebracht wird, hat wohl den Vorteil, daß sie den Unterkiefer verlagert und eine ziemlich allseitige Kaufunktion bestehen läßt, dagegen aber auch den Nachteil, eine Nebenwirkung auf die oberen Schneidezähne auszuüben, welche bisweilen sehr unerwünscht sein kann.

Man ist daher dazu übergegangen, die schiefe Ebene nicht mehr an den Frontzähnen, sondern an den Seitenzähnen zu befestigen

Birgfeld hat Dreiecke aus Metall angegeben, die am Ober- und Unterkiefer buccal und palatinal bezw. lingual in der Gegend des ersten Molaren an Ringe angelötet werden und beim Zubeißen aneinanderschleifen. Der Unterkiefer wird auf diese Art und Weise nach vorn geschoben.

Herbst hat zu dem gleichen Zwecke zwei Kautschukklöße als schiefe Ebenen an die Molarbänder anvulkanisiert.

Beim starken Oeffnen des Mundes (z. B. während des Schlafes) treten diese Apparate außer Funktion.

Ein weiterer Fortschritt auf dem Gebiete der Kieferverlagerung ist die Schröder'sche Gleitschiene. Sie besteht aus einer nach vorn oder nach hinten geöffneten Schiene, in der ein Stift bequeme Führung hat. Die Schiene ist sektorartig gebogen und gestattet ein Auf- und Abgleiten des Stiftes entsprechend den Bewegungen des Unterkiefers.

Der Apparat wird an der Außenseite der Molaren befestigt, die Schiene am Oberkiefer, der Gleitstift am Unterkiefer. Es ist nicht mehr möglich, daß der Unterkiefer bei weitem Oeffnen des Mundes in seine alte Lage zurückgleiten kann.

Die Anwendung dieser Schiene dauert bei Kieferbrüchen bis zu ihrer in ungefähr 10 Wochen erfolgenden Heilung.

Eine Modifikation dieser Gleitschiene ist eine von demselben Autor angegebene verstellbare Gleitschiene für einen besonderen Fall: Zur allmählichen Einrenkung einer veralteten linksseitigen Luxation, wobei ein Druck nach hinten auf das Gelenkköpfchen ausgeübt werden sollte, wurde am Oberkiefer links die nach distal geöffnete Schienenhülse an den Drahtbügel angelötet. Der dazu passende Gleitstift wurde am Oberkiefer nach vorn und hinten verschiebbar angebracht und konnte mittels einer Schraube fixiert werden.

Eine weitere Konstruktion auf dem Gebiete der kieferorthopädischen Apparate, die das Bestreben des Autors erkennen läßt, dem verlagerten Kiefer eine leichte Seitwärtsbewegung zu gestatten, stellt das Okklusionsscharnier von Herbst dar. Herbst läßt andere orthopädische Maßnahmen vorausgehen, bis der Kiefer seine normale Form hat, und verwendet nachträglich seinen Apparat, der im Oberkiefer für gewöhnlich am ersten Molar und im Unterkiefer am Eckzahn befestigt wird. Das Mißverhältnis, das durch die reziproke Wirkung auf zwei Zähne von verschiedener Stabilität entsteht, sucht er durch eine palatinale bezw. linguale starke Drahtverbindung, die den Schneidezähnen anliegt, zu beheben. Der Apparat besteht aus einer Kanüle und einem genau hineinpassenden Bolzen. Diese Teile werden mit einem Ende gelenkartig den Ringen am Molar bezw. Eckzahn angeschraubt,

während sie mit dem anderen Ende ineinandergleiten. Um eine bescheidene seitliche Bewegung zu ermöglichen, werden die Oesen des Bolzens und der Kanüle nicht festgeschraubt, sondern lagern auf Gewindekapseln und sind innen rund (konkav) gefeilt. Herbst konnte 1910 nach Veröffentlichung seines Apparates auf eine Erfahrung mit 10 Fällen zurückgreifen.

Ein Zurückgleiten des Kiefers in seine alte Stellung war nach 5 Wochen ausgeschlossen.

Modifikationen des Herbst'schen Okklusionsscharniers: 1. Das künstliche Kiefergelenk, genau wie das Okklusionsscharnier, nur wird es nicht abgeschraubt, sondern durch die Verlötung vollkommen fest mit dem Ring verbunden. 2. Der Bißlenker schiebt den Unterkiefer in toto vor. Der Apparat wird an zwei Kronen oder Ringen auf den Sechsjahrmolaren befestigt oder auf zwei aufeinandergelöteten Ringen, die sich auf dem 5. oder 6. Zahn befinden, je nachdem dies der Platz im Munde zuläßt; denn dieses Scharnier, welches nicht unerheblich nach hinten ausladet, kommt sehr leicht mit dem Masseter in Konflikt, sodaß Dekubitus eintreten kann, was natürlich unbedingt vermieden werden muß. Zu diesem Zwecke ist es häufig erforderlich, die beiden Achsen nicht auf die Ringe der Sechsjahrmolaren, sondern auf die der 5. Zähne zu löten. Das Scharnie gestattet eine genügend weite Oeffnung des Mundes, es würde aber seinen Zweck garnicht erfüllen können, wenn nicht auf dem Ring des Sechsjahrmolaren ein überfassender Haken angebracht wäre, der das Hochschlagen des Schenkels dieses Scharniers verhindert. Denn nur dadurch, daß der Schenkel von dem Haken aufgefangen wird, erhält er die Funktion, den Unterkiefer vorzubringen. Das Scharnier wird nur im Unterkiefer festgeschraubt. Viel Aehnlichkeit mit dem Bißlenker hat das Führungsscharnier nach Pfaff (Pfaff und Schönbeck, zahnärztliche Kriegschirurgie).

3. Der unsichtbare Retentionsapparat wird mittels anschraubbarer Bänder an dem oberen ersten Molaren und unterem ersten Prämolaren befestigt.

Wird nun der Mund geöffnet, so beschreibt das freie Ende der Kanüle einen Bogen nach unten, wobei sich die Kanüle um ihre Achse dreht, und gleichzeitig gleitet der Kolben aus der Kanüle heraus, ohne aber den Kontakt mit ihr zu verlieren.

Das Okklusionsscharnier findet nicht nur Anwendung zur Verlagerung des Kiefers, sondern auch zum Gebrauche des Kiefers nach Resektion der Unterkieferköpfchen; ferner bei Gelenkankylose oder tuberkulösen Gelenkerkrankungen; ferner nach halbseitiger Resektion unter Zuhilfenahme einer Schiene. Von großer Bedeutung ist die Anwendung des Apparates nach Totalresektion des Unterkiefers. Der Apparat wird an die Prothese des Unterkiefers anvulkanisiert, und kann dem Narbenzug bedeutend wirksameren Widerstand leisten, als wenn nur das Gewicht der Prothese dagegen anwirkt.

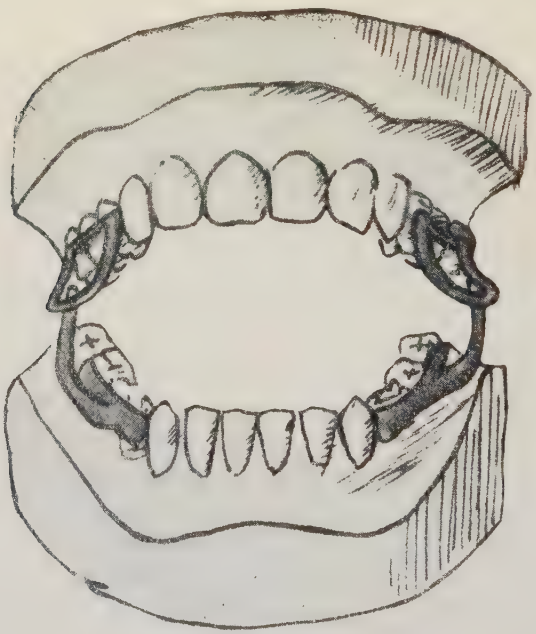
Zur einfachen Verlagerung des Unterkiefers wird der Apparat 6 Monate getragen. Herbst gibt an, daß dabei die Kinder in den ersten zwei bis drei Wochen in der Gegend des Kiefergelenkes eine leichte Zugkraft verspüren, die aber später gänzlich verschwindet. Diese Beschwerden sind zurückzuführen auf funktionelle Insuffizienz und auf gewöhnliche Reflexkontraktionen, sogenannte Défense musculaire im Musculus temporalis. Die funktionelle Insuffizienz ist in der Regel das Vorstadium einer funktionellen Umbildung in dem Gebiete des Kiefergelenkes und hat ihre Ursache in der Behinderung der sonst so ausgiebigen Auswärtsbewegung des Unterkiefers. Sie findet nach Haglund ihren Ausdruck als Krankheitszustand in subjektiven Beschwerden wie Müdigkeit und Schmerzen. Dazu kommt, daß die plötzliche Vorlagerung des Unterkiefers eine Anspannung der Muskeln verursacht, die bei ihrer Kontraktion den Unterkiefer nach hinten ziehen. Das Schwinden der Beschwerden ist ein Beweis für das Wachstum des Knochens im Sinne der geänderten Kraftverhältnisse.

Diese mechanische Kieferschiene nach Herbst ist, abgesehen von ihrer Behinderung der Auswärtsbewegung des Unterkiefers, nur für eine mesiale Vorschiebung der Fixierung des Unterkiefers anwendbar, kann aber für eine distale Verlagerung oder Fixierung des Unterkiefers nicht angewandt werden.

Um außer der zwangsweisen Verlagerung des Unterkiefers nach vorn oder hinten noch eine Seitwärts- und Mahlbewegung zu ermöglichen, ist man gezwungen, die starre Führung aufzugeben. Die ersten Versuche, die ich auf Anregung von Herrn Professor Schröder im Sinne dieser Aufgabe machte, führte

ich mit einem Apparat aus, der aus einem Dreieck aus Draht bestand, das außen an beiden Seiten des Oberkiefers mit Hilfe mehrerer um Seitenzähne gelegter Bänder in transversaler Richtung angebracht wurde. Am Unterkiefer wurde eine Gleitstange befestigt, die in das obere Dreieck hineinragte und sich dort frei bewegen konnte. Die Bewegungen des Unterkiefers gingen nur soweit, als die Seiten des Dreiecks, die am Gelenkartikulator zweckmäßig gebogen wurden, es erlaubten. Dieser Triangel-Apparat wurde an Ringen an den ersten Molar und ersten Prämolar des Oberkiefers angelötet. Die Ringe wurden an der Palatinal- bezw. Lingualseite der benachbarten Zähne durch eine Drahtverbindung starr miteinander vereinigt, eine Verankerung, die nach Angaben von Schröder erfolgte und ein gleich großes reziprokes Verhältnis der Kräfte in Ober- und Unterkiefer verbürgte.

Fig. 2.



Nach einer schriftlichen Mitteilung an mich hat Alfred Kör-

bitz gleichartige Versuche schon vor 20 Jahren gemacht, ist aber davon abgekommen.

Es ist bei diesem Apparat leicht möglich, daß er durch den den Patienten ausgeschaltet wird, da der Mund viel weiter geöffnet werden kann, als der Zapfen reicht. Die Länge des Zapfens wird durch die Umschlagfalte der Wangenschleimhaut am Oberkiefer festgelegt. Allerdings kann der Patient den Apparat wieder richtig einhaken, und der Kiefer gewöhnt sich bald an seine neue Stellung. Das Drahtdreieck ist aus möglichst dünnem Draht herzustellen, da es keinen Druck auszuhalten braucht und bei geringerem Umfang einen großen inneren Spielraum gewähren soll. Allerdings ist die Gleitstange aus bedeutend dickerem Draht anzufertigen.

Ein weiterer Apparat, der der Seitwärtsbewegung Rechnung trägt und dabei eine wesentliche Verbesserung des vorigen darstellt, wird so hergestellt, daß man die obere Gleitbahn nicht aus Draht, sondern massiv als Platte aus Metall anfertigt, unter Beibehaltung der Dreiecksform. Es muß dann die untere Gleitstange außerhalb an den Seiten der transversalen Fläche entlanggleiten. Ein Darüberhinaus- und Rückwärtsweichen der Stange beim Seitwärtsbiß ist nicht gut möglich, da an der anderen Seite der aufragende Zapfen vorn anschlägt und hemmend wirkt. Der Apparat kann nicht vom Patienten ausgehakt werden, weil beim Versuche, den Mund zu schließen, der untere Zapfen an der oberen Metallplatte solange Widerstand findet, bis er an der richtigen Seite des Dreiecks vorbeigleitet. Das Dreieck wird am Gelenkartikulator aus Wachs modelliert, und die Seite, die zur Führung der Gleitstange dienen soll, zweckmäßig leicht konkav geformt. Als Befestigung dienen Ringe aus 0,25 mm starken Blech, die um die ersten Prämolaren und Molaren gelegt werden und in oben erwähnter Weise starr miteinander verbunden sind (Fig. 3 und 4).

Von Wichtigkeit ist es, daß an diesen Apparat Röhrchen anzulöten sind, zwecks Aufnahme eines Dehnungsbogens. Es können also gleichzeitig orthopädische Maßnahmen getroffen werden, wie sie z. B. am Herbst'schen Apparat nicht gleichzeitig vorgenommen werden können.

Zur Behandlung mit diesem Apparat gelangte ein Fall von Prognathie.

Fig. 3.

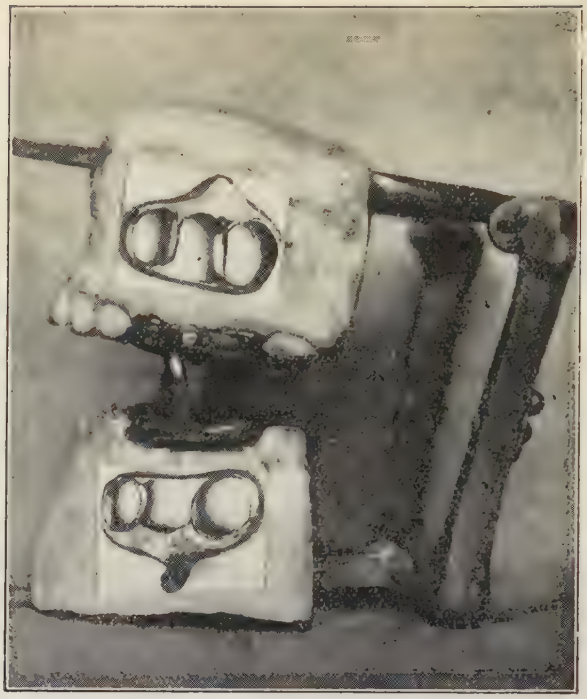
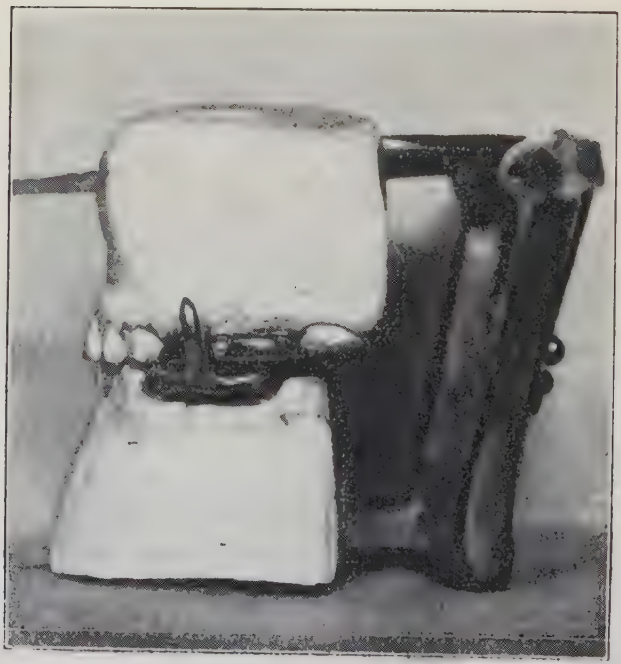


Fig. 4



Heinz B., 13 Jahre alt.
Diagnose nach Simon:
Oberkiefer:

1. Alveoläre Kontraktion,
   Symmetrie vorn,
   Asymmetrie hinten.
2. Incisivale Protaktion,

Unterkiefer:

1. Alveoläre Kontraktion,
   Symmetrie vorn,
   Asymmetrie hinten.
2. Mandibuläre Retraktion:
   Um 1 Zahn.

Gebißkurve (Fig. 5):
Photostat:
Der Mundwinkel steht vor der Orbitalebene (Fig. 6).

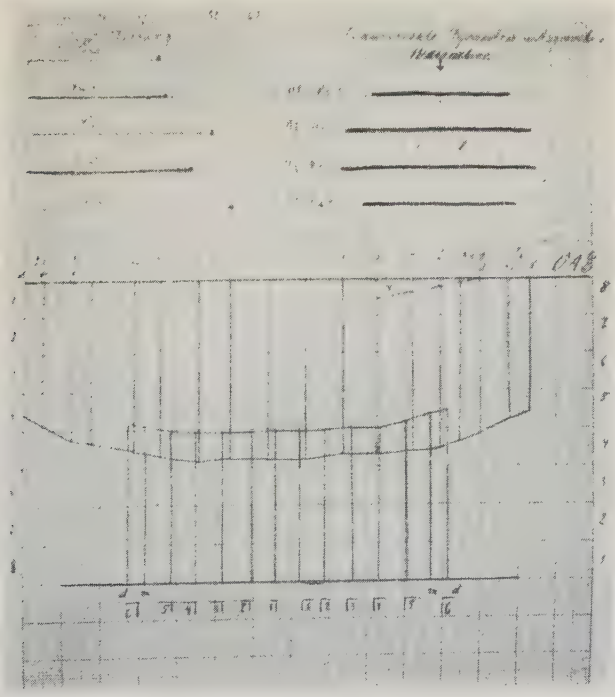


Fig. 5

Fig. 6.

Um den Unterschied der neuen Stellung zur alten festzulegen, wurden Röntgenaufnahmen gemacht.

Die Vorwärtslagerung des Kapitulum kam auf diesen aber nur wenig zum Ausdruck.

Der Apparat wurde bisher ohne jede Beschwerde drei Monate getragen. Der Patient hat keine Klagen über Schmerzen oder gehinderte Kaubewegung geäußert.

Ebenso wie wir eine Mesialverlagerung des Unterkiefers mit diesem Apparat vorgenommen haben, können wir unter Beibehaltung des Prinzips eine distale Verschiebung (oder Fixierung) erreichen. Der Apparat trägt am Oberkiefer einen starken Zapfen, der im ungefähren Abstand von 1 cm in der Gegend der 1. Molaren an einer horizontalen Metallplatte befestigt wird und abwärts gerichtet ist. Am Unterkiefer ist eine transversale Platte angebracht, die eine nach vorn geöffnete Aussparung in Parabelform hat (Fig. 7 und 8).

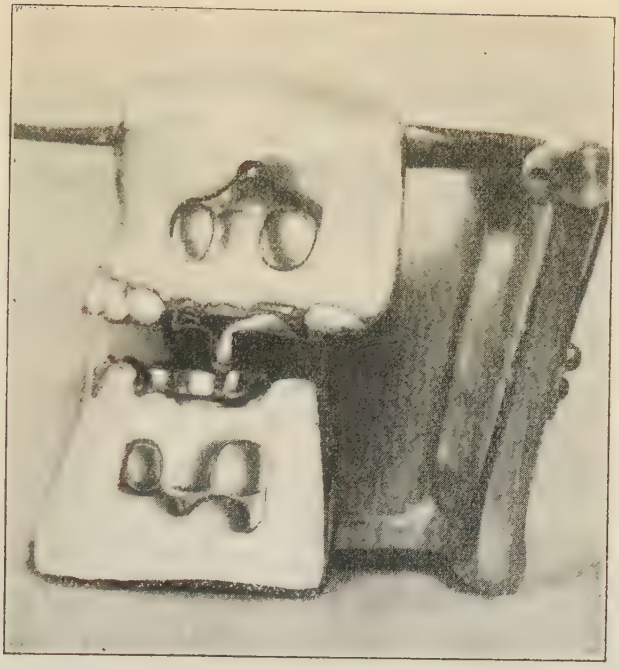


Fig. 7.

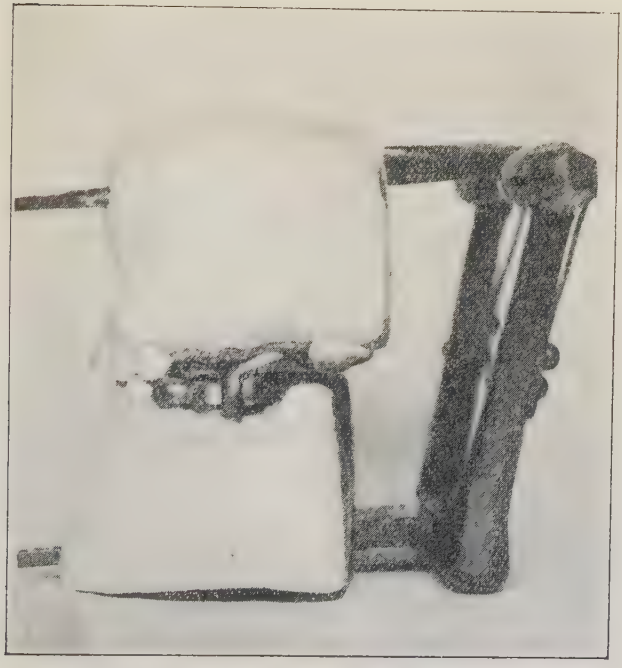


Fig. 8.

Der hintere Schenkel der Parabel ist länger als der vordere und stößt an die distale Seite des oberen Zapfens. Bei Seitwärtsbewegungen gleitet auf der einen Seite der obere Zapfen in die Aussparung, während auf der anderen Seite der hintere Schenkel des unteren Apparates am Zapfen innerhalb vorbeigleitet. Der Apparat bewirkt distalwärts einen Druck auf den Unterkiefer und nach medialwärts einen Druck auf den Oberkiefer und gestattet dabei Mundöffnungs-Schließungsbewegungen und ebenso die Seitwärtsbewegungen des Kiefers.

Ebenso ist die gleichzeitige Vornahme anderer orthopädischer Maßnahmen möglich. Der Apparat dürfte also bei maxillärer und alveolärer Retraktion des Oberkiefers Verwendung finden, wobei er zur Unterstützung des Angle'schen Protraktionsbogens dient. Da durch diesen Bogen, der am Oberkiefer angelegt wird, mit der Vorwärtsbewegung der Schneidezähne eine Rückwärtsbewegung der Molaren verbunden ist, ist es erforderlich, diese Molaren zu verankern. Diese unerwünschte Bewegung wurde bisher durch intermaxillare Gummizüge bekämpft, die ihrerseits wieder viele störende Bewegungen verursachen, auf die bereits oben hingewiesen worden ist.

Ferner kommen solche Fälle in Frage, in denen gewohnheitsmäßiges Ausweichen des Unterkiefers nach vorn verhindert werden soll.

Es muß nun noch darauf hingewiesen werden, daß es sich bei allen angeführten Apparaten, wie schiefe Ebene, Scharnier usw. indirekt um eine Ausnutzung der funktionellen Kraft der den Unterkiefer bewegenden Muskulatur handelt. Diese kann in ihrer Wirkung durch andere Muskeln des Kopfes und auch des Halses unterstützt werden.

Daß sowohl diese wie auch andere Kopf- und Halsmuskeln auch ohne irgendwelche Apparatur eine vorzügliche Wirkung auf die Beseitigung einer Anomalie ausüben können, hat Rogers (Boston) im Jahre 1907 durch Ausbildung bestimmter Uebungen der genannten Muskulatur gezeigt.

Für die Mundübungen ist der Orbicularis oris der wichtigste Muskel. Er besteht aus einem System von Muskelfasern, welche rings um die Mundöffnung ausgebreitet sind und sich mit den anderen mimischen Muskeln verflechten.

Hier kommen die vom Oberkiefer her in ihn hineinziehenden Fasern folgender folgender Muskeln in Betracht:

1. des Buccinator,
2. des Incisivus superior,
3. des Quadratus labii superioris,
4. des Zygomaticus,
5. des Caninus.

Vom Unterkiefer her:

1. des Buccinator,
2. des Triangularis,
3. des Quadratus labii inferioris,
4. des Mentalis.

Izard (Paris) wies darauf hin, daß es erstaunlich sei, welche außerordentliche Schlaffheit der Orbicularis der Lippen bei Kindern mit Mundatmung aufweist. Die Uebungen dieses Muskels bestehen nach Rogers darin, den Daumen und Zeigefinger einer Hand in die Mundwinkel zu legen und dem Schleißen des Mundes kräftig Widerstand zu leisten. Dieselbe Uebung läßt sich auch unter Benutzung der gekrümmten kleinen Finger beider Hände ausführen.

Rogers erfand ein scherenartiges Instrument, das mit der einen Seite in die Mundwinkel gesteckt wird und auf dem anderen Ende einen Gummizug trägt, der das Spreizen der Mundwinkel mechanisch ausführt.

Die Uebung des Orbicularis kann mehrmals am Tage ausgeführt werden und besteht aus höchstens 20 bis 30 Kontraktionen in der Minute.

Als Indikation für diese Uebung ist eine Schwäche dieses Muskels anzusehen. Ferner dient sie zur Behandlung offenstehender Lippen und der alveolären Protrusion der Schneidezähne.

Zur Uebung der übrigen, am Orbicularis ansetzenden Muskulatur empfiehlt Rogers Wasser, in dem doppelkohlensaures Natron aufgelöst wurde, so heiß, wie es vertragen wird, in den Mund zu nehmen und es bei fest geschlossenen Zähnen, indem man mit den Muskeln der Lippen und Wangen Widerstand leistet, von der Mundhöhle aus in das Vestibulum durch die Interdentalräume mit der Zunge hindurchzudrücken. Diese Uebung soll

zuerst 5mal morgens und abends gemacht und dann die Zahl gesteigert werden, bis eine leichte Ermüdung verspürt wird.

Zur Uebung der Niederziehmuskeln des Unterkiefers empfiehlt Rogers, die Hand auf das Kinn zu stützen und dem Herabziehen des Kiefers Widerstand zu leisten. Die ausführenden Muskeln sind der Digastrikus und der Geniohyoideus, die nur dann wirken können, wenn das Zungenbein durch die von unten her an ihm inserierenden Halsmuskeln festgestellt wird. Dabei ist es zweckmäßig, den Kopf bei den Uebungen stark nach hinten zu neigen, um die Wirkung zu verstärken.

Von größerer Wichtigkeit sind die Uebungen der Hebemuskeln des Unterkiefers. Nach Kopsch wird der Kieferschluß durch Tätigkeit des Masseter, Temporalis und Pterygoideus erzielt.

Die Uebungen dieser Muskeln bezwecken die Muskelkraft zu erhöhen.

Rogers läßt den Unterkiefer in Occlusionsstellung fixieren und dann durch wiederholte Kontraktionen dieser Muskeln die Zähne langsam gegeneinanderpressen.

Zur Kontrolle werden die Zeigefinger über und unter die beiden Kieferwinkel gelegt.

Ein anderes Verfahren besteht nach demselben Autor darin, bei offenem Munde Zeige- und Mittelfinger auf die unteren Schneidezähne zu legen. Der Druck der Finger soll mittels aufeinanderfolgender Kraftanstrengung der Elevatoren überwunden werden.

Beim dritten Verfahren werden Mundsperrer oder ähnliche Apparate angewandt, wie sie während des Krieges in den Kieferstationen benutzt wurden, um die Kontraktur der Kiefer zu überwinden.

Während es Schwierigkeiten macht, die Rückziehmuskeln des Unterkiefers freiwillig zu üben, ist es im Gegensatz dazu leicht, die Vorziehmuskeln des Unterkiefers zu betätigen. Nach Kopsch schiebt zweiseitige Aktion der Pterygoidei externi den Unterkiefer nach vorn; der vorwärtsgeschobene wird von den hinteren Teilen des Temporalis zurückgeholt.

Rogers hält seine Vorstreckübungen für vollkommen ausreichend, um die mandibuläre Retrusion zu behandeln. Da bei

dieser Anomalie meistens eine bimaxilläre Enge besteht, muß allerdings in beiden Kiefern gleichzeitig die Dehnung ausgeführt werden.

Bei der Vorstreckübung soll der Patient mit geschlossenen Fersen, eingezogenen Schultern und nach rückwärts und außen gedrehten Armen den Kopf soewit wie möglich rückwärts werfen, damit der Blick vertikal gegen den Zenith gerichtet ist.

In dieser Stellung soll der Patient den Unterkiefer so langsam wie möglich nach vorn bringen, indem die Kauflächen der Zähne aneinander vorbeigleiten, bis die unteren Schneidezähne vor den oberen stehen. Der Patient soll 10 Sekunden so verharren und dann langsam in die erste Stellung zurückgehen. Im Anfang erfolgt diese Bewegung 10mal hintereinander mehrmals am Tage, später wird die Zahl erhöht, bis sich ein leichtes Gefühl der Ermüdung einstellt.

Nach Izard erübrigt sich eine Retention, wenn die Uebung lange genug ausgeführt worden ist und die Höcker der Zähne richtig ineinandergreifen.

Zur Ausführung dieser gymnastischen Uebungen, die zweckmäßig zusammengestellt und modifiziert werden können, sind im wesentlichen die Bedingungen zu beachten, die Hebert ganz allgemein aufgestellt hat:

„1. Die Kontraktionen müssen eine so große Amplitude haben wie möglich.

2. Die Intensität muß in Beziehung stehen zu der physiologischen Rolle des Muskels oder der Muskelgruppe; sie darf niemals übertrieben werden.

3. Die Schnelligkeit der Dauer der Kontraktionen muß mit den zu bewegenden Teilen in Beziehung stehen; sie werden am Anfang langsam sein, niemals brüsk, immer regelmäßig.

4. Zwei aufeinanderfolgende Kontraktionen müssen durch eine Pause getrennt sein, welche mindestens die Dauer der Kontraktion haben muß.

5. Die Kontraktionen müssen solange wiederholt und fortgesetzt werden, bis sich ein leichtes Gefühl lokaler Ermüdung einstellt; dieses Gefühl zeigt die Grenze für die Dauer an, welche nicht überschritten werden darf."

Da es keine Zahnpflege gibt, durch die eine mangelhafte Funktion der Kiefer ersetzt oder die Folgen einer unzweckmäßigen Ernährung wettgemacht werden könnten, ist der kieferorthopädischen Behandlung die größte Bedeutung beizumessen. Gerade die minderbemittelten Volksschichten sind es, die am meisten einer derartigen Behandlung bedürfen und ihrer nicht teilhaftig werden. Als Beweis mag der hohe Prozentsatz der Anomalien in den Anstalten für Geistesschwache und in den Krüppelheimen dienen, die ohne jede Behandlung bleiben. Bei Anwendung der funktionellen Methoden wird die Behandlung dadurch vereinfacht, daß die Patienten weniger häufig kommen müssen, da sie längere Zeit ohne Kontrolle bleiben können. Die Methoden der funktionellen Therapie zeichnen sich vor allen Dingen dadurch aus, daß die Veränderungen des Kiefers und der Zahnstellung auf natürlichem Kraftwege vollzogen werden. Die Stärke der Kraft hängt von der individuellen Muskeltätigkeit des Kiefers ab und kann daher niemals zu stark oder zu schwach sein. Wir haben bei der Ausübung dieser orthopädischen Methoden nur nötig, die Auswirkung der Kraft zu beobachten, ohne die zeitraubende Arbeit des häufigen Wechselns der Ligaturen vornehmen zu müssen.

Eine besondere Bedeutung liegt in der sozialen Zweckmäßigkeit dieser Methoden. Es werden teure und umständliche Apparate vermieden und die kieferorthopädische Behandlung weiteren Volkskreisen als bisher zugänglich gemacht.

Literatur.

D'Alise, Corrado, (Neapel): Zahn- und Kieferanomalien und Brustentwicklung. — Uebersetzt v. C. Leppi., Ztschr. f. zahnärztl, Orthopädie. 1925. H. 2.

Angle: Behandlung der Okklusionsanomalien der Zähne. — Berlin 1908, 7. Aufl.

Bauer, J.: Die konstitutionelle Disposition zu inneren Krankheiten. — Berlin 1924, J. Springer.

Bimstein (Hannover),: Beitrag zur Behandlung der Progenie. — Ztschr. f. zahnärztl. Orthop. 1921. H. 2,

Birgfeld: Die Halbkuppelschiene. — Ztschr. f. zahnärztl. Orthop. 1924. H. 26.

Braus, H.: Anatomie des Menschen. — 1921. Bd. 1.

Carus: Symbolik der menschlichen Gestalt. — Celle 1925. Niels Kampman Verlag.

Cieszynski: Richtlinien zur richtigen Erkenntnis der Kieferanomalien. Vrtljschr. f. Zahnhlk. 1923. H. 2.

Davidsohn, Else: Beitrag zur Extraktion des Sechsjahremolaren. — Zschr. f. zahnärztl. Orthop. 1921. H. 1,

Engel: Einfluß der Zahnbildung auf das Kiefergerüst. — Zschr. d. K u. K. Ges. d. Aerzte, Wien 1849.

Fick, R.: Handbuch der Anatomie u. Mechanik der Gelenke. — 1910.

Fischer, E.: Die Rehobother Bastards und das Bastardierungsproblem beim Menschen. — Jena 1913, Fischer.

Franke, G.: Ueber Wachstum und Verbildung des Kiefers und der Nasenscheidewand. — Leipzig 1921, C. Kabitzsch.

Groth, J.: Ueber die Asymmetrie des Gesichtsschädels und ihre Bedeutung für die Orthodontie.

Günther: Rassenkunde Europas.

Hansemann, V.: Die Rachitis des Schädels. — Berlin 1901. Hirschwald.

Hasebe, K. (Japan): Ueber die Zahnverstümmelungsformen bei den Steinzeitmenschen Japans. — Arb. Anat. Inst. Sendai H. 11. 1925,

Herbst: Atlas und Handbuch der Orthodontie. — Verl. Lehmann.

Herbst, E.:Zahnärztliche Orthopädie. — Verl. Lehmann, München 1910

Hinrichsen: Zur Behandlung des offenen Bisses. — Ztschr. f. zahnärztl. Orthop. — Düsseldorf 1926.

Izard (Paris): Verwendung der physiologischen Methode durch Mus-

kelübungen (Methode P. Rogers) zur Behandlung von Kiefer- und Gesichtsdeformationen. Zschr. f. zahnärztl. Orthop. 192, H. 1.

Kantorowicz, A.: Klinische Zahnheilkunde. — Berlin 1924. Teil 5.

Klaatsch, H.: Kraniomorphologie und Kraniotrigonometre. — Arch. f. Anthrop. 1909. N. F. Bd. 8,

Körbitz, A.: Kursus der systematischen Orthodontik. — Leipzig 1914.

Kranz, P.: Innere Sekretion und Beziehung zur Kieferbildung und Zahnentwicklung. — Dtsch. Zahnhlkd. in Vortr. H. 32.

Landsberger. — Jena 1914.

Leonhard, N. C.: Table clinic. — 1. internat. Kongr. New York 1926,

Lind: Ueber die Aetiologie des offenen Bisses. — Zahnärztl. Orthop. u. Prothese. Jg. VII. Nr. 11—12.

Lohmann (Cassel): Die Beziehungen der inneren Sekretion zum Kalkstoffwechsel. — Dtsch. Zahnärztl. Ztg. 1925.

Loon van: Neue Methode zur Feststellung normaler und anormaler Beziehungen der Zähne zu den Gesichtslinien. — Zschr. f. zahnärztl. Orthop. 1916. H. 1—2.

Martin, R.: Lehrbuch der Anthropologie. — Jena 1914.

Meyer, H.: Das Kiefergelenk. — 1861.

Osten-Sacken, v. d.: Ueber Deformierung des Unterkiefers durch Stützapparate bei Spondylitis. — Zschr. f. orthop. Chir. 1909.

Perthes: Die Verletzungen und Krankheiten der Kiefer. — Dtsch. Chir. Lief. 33 a. Kap. XIV.

Pfaff: Lehrbuch der Orthodontie. — Dresden 1906. S. 96.

Preiswerk: Lehrbuch und Atlas der Zahnheilkunde. — Münch. 1903.

Richter, C. F.: Zahnsystem und endokrine Drüsen. — Breslau, Med. Diss. v. 16. III. 1925.

Roux, W.: Gesammelte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik der Organismen. — I. Bd.

Sauer: Ursachen und Behandlung des offenen Bisses. — D. Mschr. f. Zahnhlk. 1888. S. 452.

Schmidt, H.: Die rachitische Kieferdeformation. — Prager Zschr. f. Hlkd. Bd. I. 1880.

Schröder, H.: Kieferbrüche und Frakturen. — In: Kirschner & Nordmann, Die Chirurgie. — Bd. 4. Tl. I.

— Einleitende Untersuchungen über die Prognathie des oberen Gesichtes. — Korr. Bl. f. Zahnärzte 1902. H. 2.

— Prognathe Formen. — Korr. Bl. f. Zahnärzte. 1902, H. 3, 1904,

Schröder-Benseler (Cassel): Aus dem Grenzgebiet zwischen Orthodontie und Oto-Rhinologie. — Dtsch. zahnärztl. Ztg. 1925, H. 22/24.

Schwarz, R.: — Schweiz. Mschr. 1923. H. 9 u. 12,

Schwarz, A.: Kopfhaltung und Kiefer. — Zschr. f. Stomat. 1926. Nr. 8,

Simon, P. W.: Die Behandlung der Protraktionen im Oberkiefer. — Berlin 1922.

Sternfeld,: Anomalien der Zähne. — 1891.
Talbot (Chicago): — 1898.
Toldt, U.: Ueber einige Struktur- und Formverhältnisse der menschlichen Unterkiefer. — Korr. Bl. d. Dtsch. Anthropol. Ges, 1904,
Walkhoff, O: Die menschliche Sprache in ihrer Bedeutung ürf die funktionelle Gestallt des Unterkiefers. — Anat. Anzeiger, XXIV. Bd. 1904.
— Beitrag zur Lehre der menschlichen Kinnbildung. Anat. Anzeiger, XXV. Bd. 1904.
— Der Unterkiefer des Anthropomorphen und des Menschen in seiner funktionellen Entwicklung. — Selenka, Wiesbaden 1902.
— Der menschliche Unterkiefer im Lichte der Entwicklungsmechanik. Mschr. f. Zahnhlk. 1901.
Weidenreich: , Die Bildung des Kinnes und seine angebliche Beziehung zur Sprache. — Anat. Anzeiger 1904. Nr. 21.
Werndorf & Spitzer: Ueber die artefizielle Deformierung des Unterkiefers. — Ztschr. f. orthop. Chir. 1908.
Wilhelm: Deformierung des Unterkiefers nach langem Tragen von Kopfstützapparaten. — Arch. f. orthop. u. Unfallchir. Bd. XXIII, H. 2.
Winkler, R.: Ueber den funktionellen Bau des Unterkiefers. — Oesterr.-ung. Zeitschr. f. Stom. 1921 H. 7.
Winkler: Kieferdynamik und ihr Einfluß auf die Orthodontie. —. Ztschr f. zahnärztl. Orthop. 1925, H. 3.
Wolf, J.: Das Gesetz von der Transformation des Knochens. — Berlin 1891.
Wustrow: Ueber die Möglichkeit, gnathostatische, symmetroskopische und photostatische Messungen mit einzigen orthodontischen Meßapparat vorzunehmen. — Ztschr. f. zahnärztl. Orthop. 1921, H. 22,

Lebenslauf.

Ich, Friedrich, Wilhelm, Karl Leschke evangelisch, bin geboren am 27. April 1894 zu Thorn als Sohn des Ingenieurs Wilhelm Leschke und seiner Ehefrau Selma, geb. Lichtwardt.

Nach Besuch der Menzelschen Vorschule in Posen kam ich 1904 in die Sexta der Rektoratsschule in Schroda. Von 1905 bis 1909 besuchte ich das Auguste-Viktoria Gymnasium in Linden bei Hannover. Von 1910 blieb ich bis zur Erlangung des Reifezeugnisses 1914 am König Wilhelm-Gymnasium zu Breslau.

Von 1914 1918 nahm ich am Kriege bei verschiedenen Feldformationen der Luftschiffer-Bataillone I und II teil.

Mein Studium erfolgte an der Universität in Berlin.

Am 1. Dez. 1919 erhielt ich die zahnärztliche und am 1. März 1925 die ärztliche Approbation. Das praktische Jahr legte ich an der Charité in Berlin ab.